

Resolución Consejo Directivo FCA N° 188/14

ANEXO

PROGRAMA ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA ASIGNATURA: CLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA – AÑO 2014

Carrera: Ingeniería Agronómica

Docentes: Profesor Adjunto: Ing. Agr. Luis R. Olmos
Profesor Adjunto: Ing. Agr. Carlos N. Palmieri
Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. Ana Eller de Ferreyra

Curso: 2° Año

Horas Semanales: 6 hs 20 min

Horas totales: 95 horas

Programación de la asignatura Climatología Agrícola

Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios:

La asignatura Climatología Agrícola se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del segundo año de la carrera de Ingeniería Agronómica, integrando, junto a otras asignaturas, el denominado Ciclo de Asignaturas Básicas Agronómicas (Ciclo de Fundamentos).

Éste alcanza un conjunto de contenidos de índole cada vez más científica, desarrollando competencias en el alumno, necesarias para comprender y abordar la profesión del Ingeniero Agrónomo.

El alcance del mencionado ciclo se orienta a favorecer una actitud participativa, activa y comprometida con el medio; de modo tal que se asegure un obrar responsable en el ámbito del ejercicio profesional.

Atendiendo a este perfil, se pretende que los alumnos comiencen a apropiarse del modo de actuación del ingeniero agrónomo y manifiesten la posibilidad de expresarse y discutir cuestiones técnicas en pequeños grupos; reconociendo la importancia del conocimiento científico para la intervención, conservación y mejora del medio natural.

La asignatura Climatología Agrícola se dicta durante el segundo cuatrimestre de segundo año con una carga horaria de 8,5 horas semanales organizadas en clases teórico-prácticas y Aula Virtual, cuyas actividades prácticas se intensificarán en los talleres correspondientes al curso académico de segundo año.

Esta ubicación se debe a que para poder aprovechar de un modo eficaz los conocimientos que se imparten es menester que los alumnos tengan conocimientos previos de asignaturas tales como Física, Estadística y Biometría y Botánica.

A su vez, y los efectos de articular verticalmente a la asignatura, aporta conocimientos que son insumidos por asignaturas tales como Fisiología Vegetal, Edafología, Zoología Agrícola, Ecología Agraria.

Propósitos u objetivos de la materia:

Objetivos Educativos

- Favorecer la rigurosidad en el trabajo.
- Tomar conciencia de la importancia del método científico para la intervención, conservación y mejora del medio natural.
- Valorar la importancia de los recursos hídricos en zonas áridas y semiáridas.
- Incentivar el compañerismo a través del trabajo en grupo.
- Resaltar la importancia del respaldo estadístico en el análisis de datos climáticos.

Objetivos Instructivos

- Analizar y describir los elementos y factores climáticos de un lugar y sus interacciones con la producción.
- Reconocer la importancia de la radiación solar en los procesos meteorológicos y biológicos.
- Identificar las fases fenológicas de las distintas especies de importancia agronómica.
- Describir las principales características climáticas de una región, estableciendo relaciones entre ellos mediante la confección de cuadros, gráficos, tablas, mapas conceptuales.
- Describir las principales características bioclimáticas de las principales especies de importancia agronómica y relacionarlas con la oferta ambiental de cada lugar.
- Distinguir factores limitantes de tipo climático que influyen en la producción de cultivos y explotación de ganado.

Programa Analítico

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA CLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

Disciplinas de estudio: Meteorología, Climatología, Agrometeorología, Agroclimatología, Bioclimatología y Fenología Agrícola. Escala de análisis del clima: macro, meso y microclima. Elementos de meteorología y climatología. La observación meteorológica y agrometeorológica. La estación agrometeorológica.

TEMA 2: EL SISTEMA CLIMÁTICO Y LA ATMÓSFERA

El sistema climático. Tiempo y clima. Elementos y factores climáticos. Componentes del clima. Variaciones naturales del clima, variación climática local. Variaciones climáticas inducidas por el hombre.

Composición y estructura vertical de la atmósfera; distribución de la presión; perfil de temperatura y distribución de la humedad.

Cantidad de horas Unidad I: 7 hs.

UNIDAD II: REGÍMENES ENERGÉTICO Y TERMICO

TEMA 3: RADIACIÓN

Formas de transferencia de energía: conducción molecular o térmica; convección y advección.

Cambios físicos del estado del agua: evaporación y condensación; fusión y solidificación. Radiación.

Radiación solar: constante solar. Efecto modificador de la atmósfera. Distribución de la radiación solar según latitud y época del año: Leyes de Lambert y Bouguer. Radiación terrestre y de la atmósfera. Radiación efectiva. Balance de radiación en la biosfera. Medición de la radiación. Estimación de la radiación recibida en un lugar por distintos métodos (Penman, Black, etc.). Distribución de la radiación recibida en la República Argentina. La radiación solar como factor bioclimático en el crecimiento y desarrollo de las plantas: fotosíntesis y fotoperiodismo. Cálculo del fotoperíodo en una localidad.

TEMA 4: TEMPERATURA DEL SUELO

Balance calórico: de un suelo desnudo y con cobertura vegetal. Temperatura del suelo: constantes físicas y transporte de calor en el suelo. Régimen térmico del suelo: leyes que rigen la variación diaria y anual de la temperatura del suelo. Influencias del estado del suelo sobre su temperatura y balance calórico, labores, coberturas y pendiente. Efectos biológicos de la temperatura del suelo. Instrumental para medir la temperatura del suelo.

TEMA 5: TEMPERATURA DEL AIRE

Importancia de la temperatura del aire. Procesos de calentamiento y enfriamiento del aire. Perfil térmico. Procesos adiabáticos. Caracterización agroclimática de la temperatura del aire. Instrumental para medir la temperatura del aire. Cálculo de temperaturas medias en localidades sin registros termométricos. La temperatura y el crecimiento vegetal. Influencia de la temperatura del aire sobre el desarrollo de las plantas: suma de temperaturas; horas de frío; termoperiodismo

Cantidad de horas Unidad II: 20 hs.

UNIDAD III: REDISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA

TEMA 6: CIRCULACIÓN GENERAL DE LA ATMÓSFERA. PRESIÓN Y VIENTO

Presión atmosférica: Importancia. Medición de la presión atmosférica. Isobaras. Centro de presión. Distribución geográfica de la presión atmosférica.

Viento: Introducción. Causas del viento. Características: dirección, velocidad y fuerza. Perfil del viento. Circulación general de la atmósfera. Circulaciones especiales: estacionales y locales. Acción del viento sobre el suelo y las plantas cultivadas.

Rompevientos: efectos de la protección. Relaciones entre la protección del viento, conservación de la humedad, crecimiento vegetativo y rendimiento. Microclima en las zonas protegidas. Respuesta fisiológica de los vegetales: uso del agua real y potencial, efecto sobre la fotosíntesis. Instrumental para medir el viento.

Cantidad de horas Unidad III: 8 hs.

UNIDAD IV: EL AGUA EN EL AGROECOSISTEMA

TEMA 7: HUMEDAD DEL AIRE Y PRECIPITACIONES

Humedad del aire. Características. Forma de expresión. Concepto de saturación. Condensación del vapor de agua: nubes, niebla y neblinas; rocío, escarcha y condensaciones ocultas. Humedad del aire como factor de producción de plagas y enfermedades vegetales y animales. Instrumental para medir la humedad del aire.

Precipitación. Causas y mecanismos. Clasificación de los hidrometeoros. Clasificación de las precipitaciones según el origen. Caracterización agroclimática de las precipitaciones: cantidad, intensidad y frecuencia. Regímenes de precipitación. Caracterización agroclimática de las precipitaciones en las regiones húmedas, semiáridas y áridas. Precipitación efectiva, importancia. Precipitación y tipos de producción agropecuaria. Instrumental para medir precipitación.

TEMA 8: EVAPORACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN

Evaporación: procesos. Factores que afectan a la evaporación: evaporación desde una superficie de agua; evaporación desde el suelo; evaporación desde un suelo cubierto por vegetación. Necesidades hídricas de los cultivos. Evapotranspiración potencial y real. Uso consuntivo. Forma de estimación de la evapotranspiración: métodos de Thornwaite, Penman, Blaney-Cridley, Papadakis. Instrumental para medir la evaporación y evapotranspiración.

TEMA 9: HUMEDAD DEL SUELO, BALANCE HIDROLÓGICO

El agua en el agroecosistema: medición de la humedad del suelo. Estimación del balance hidrológico mensual: elementos y cálculos. Balance hidrológico diario: elementos y cálculos.

Cantidad de horas Unidad IV: 24 hs

UNIDAD V: EL TIEMPO Y LAS ADVERSIDADES

TEMA 10: HELADAS, SEQUIAS, INCENDIOS FORESTALES, PLAGAS Y ENFERMEDADES

Heladas: conceptos. Heladas como fenómeno meteorológico. Tipos de heladas Caracterización del régimen de heladas. Método de prevención y

lucha contra las heladas. Régimen agroclimático de heladas. Evaluación de daños.

Sequías y la agricultura: conceptos. Sequía meteorológica, sequía hidrológica, sequía atmosférica, sequía agrícola. Expresión del grado de aridez de los climas. Método de control y lucha contra las sequías. Caracterización de la semiaridez y aridez. Desertización: causas. Evaluación de daños.

Incendios forestales: causas de los incendios forestales. Dinámica del fuego. Factores meteorológicos: precipitación, humedad relativa del aire, duración de la sequía, velocidad del viento, dirección del viento, estabilidad de la atmósfera, insolación, incendios de difícil control. Pronósticos. Evaluación de daños.

Plagas y enfermedades: concepto. Plagas agrícolas y su relación con la meteorología: temperatura, humedad relativa, lluvia, viento. Predicción y detección de plagas. Evaluación de daños.

Cantidad de horas Unidad V: 11 hs.

UNIDAD VI: ESTUDIO Y REGISTRO DE LA ACCIÓN BIOLÓGICA

TEMA 11: FENOLOGÍA

Los fenómenos periódicos en plantas y animales. Diferencias entre crecimiento y desarrollo. Fases y subperíodos del desarrollo. Fases visibles y no visibles. Energía de fase. Fases fenológicas de algunos cultivos agrícolas. Exigencias y tolerancias bioclimáticas en relación a fases y subperíodos. Períodos críticos y de latencia. Métodos de observación fenológica: en cultivos anuales (densos y ralos) y en cultivos perennes.

TEMA 12: AGROCLIMATOLOGÍA

Conceptos de agroclimatología general y especial. Índices agroclimáticos simples y complejos. Índices agroclimáticos según tipos de cultivos. Necesidades climáticas de los cultivos. Determinación del potencial agrícola, forestal y ganadero de la República Argentina. Tipos agroclimáticos de cultivos. Aplicaciones de satélites meteorológicos y sensores remotos.

Cantidad de horas Unidad VI: 13 hs.

UNIDAD VII: CLASIFICACIÓN DE LOS CLIMAS. EL CLIMA ARGENTINO Y LOCAL

TEMA 13: CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS Y AGROCLIMÁTICAS

Distintos niveles de aproximación, desde clasificaciones climáticas a agroclimáticas: Thornthwaite, Koeppen, De Finis, Papadakis, Davitaya, Burgos.

TEMA 14: EL CLIMA ARGENTINO Y LOCAL

Principales causas del clima argentino. Características relevantes. Régimen de radiación solar. Régimen térmico. Régimen de heladas. Régimen pluvial: distribución estacional de las precipitaciones en distintas regiones. Balance hídrico. Zonas húmedas, semiáridas y áridas.

El clima de Catamarca. Características principales y predominantes. Distribución de la precipitación, influencia de la orografía sobre la determinación de mesoclimas y microclimas.

Cantidad de horas Unidad VII: 12 hs.

Metodología de Enseñanza:

- Método activo.
- Método deductivo.
- Método inductivo.
- Educación por competencias.

Estrategias de enseñanza:

Los alumnos deben cumplir con:

- Tareas en el aula (clases teórico-prácticas). En ellas se abordarán las diferentes temáticas correspondientes al desarrollo del programa. En ellas se realizarán:
 - Clases expositivas.
 - Trabajos grupales.
 - Debates.
 - Ejercitación práctica.
- Estudio independiente.

Trabajos Prácticos:

La cátedra tiene la modalidad de dictado de clases teórico-prácticas.

Los Trabajos Prácticos a desarrollar dedicados a la formación práctica es la siguiente:

1. La observación meteorológica y agrometeorológica. Estaciones meteorológicas y Agrometeorológicas. Instrumental.
2. Radiación solar y terrestre. Instrumental. Medición y estimación. Cálculo de Fotoperíodo. Acción fotoestimulante y fotoenergizante de la radiación.
3. Temperatura del suelo y del aire. Instrumental de medición y/o registro. Escalas termométricas. Caracterización agroclimática de la temperatura del suelo y del aire. Estimación de datos termométricos en lugares sin registro.
4. Acción bioclimática de la temperatura del aire: Temperaturas cardinales, sumas térmicas, horas de frío, termoperidismo.
5. Régimen agroclimático de heladas. Estimación de distintos parámetros. Cálculo de probabilidades e índices de peligrosidad.
6. Presión y viento. Instrumental. Caracterización agroclimática.
7. Humedad del aire y precipitaciones. Instrumental. Distintas formas de expresión. Régimen agroclimático. Cantidad, intensidad, duración. Cálculo de la precipitación en un área. Estimación de datos faltantes.
8. Evaporación y evapotranspiración. Medición. Evapotranspirómetros, lisímetros y tanques. Métodos de estimación: empíricos y físicos.
9. Humedad del suelo. Formas de medición. Métodos de estimación. Balances hidrológicos: climáticos, seriados, meteorológicos,.

10. La observación fenológica. Métodos de observaciones fenológicas en cultivos anuales y perennes. Bioclimatología. Métodos de investigación bioclimática.
11. Agroclimatología. Confección de mapas de zonificación agroclimática general y específica a escala macroclimática y regional.

La carga horaria dedicada a cada una de estas actividades prácticas se encuentra incluida dentro de la carga total para cada unidad temática (programa analítico).

Ámbito de realización: Aula

Articulación horizontal y vertical con otras materias

Asignaturas o conocimientos con que se vincula:

Para la adecuada comprensión de los contenidos desarrollados de la asignatura el alumno deberá tener conocimientos previos de Física, Estadística y Biometría y Botánica.

Las correlatividades disponen que para rendir la materia se deberán tener aprobadas las materias Física I y Botánica Sistemática. Paralelamente deberá cursarse la asignatura Fisiología Vegetal.

Actividades de coordinación (horizontal y vertical):

Esta tarea es permanente con los docentes de las materias (correlativas) cuyos conocimientos deben ser adquiridos para lograr la cabal comprensión de los conocimientos básicos necesarios.

De la misma forma, en sentido horizontal con las asignaturas del mismo año que complementan la adquisición de conocimientos de los alumnos.

Esta tarea (Articulación Horizontal) se lleva a cabo con asignaturas como Estadística y Biometría para afianzar los conocimientos sobre Estadística descriptiva, Distribución Normal y Probabilidades. Con Física II, se afianzarán conocimientos sobre intercambio de energía, termodinámica y estática y dinámica de fluidos.

Por otro lado, se trabaja en forma conjunta con todas las asignaturas de 2º año mediante el Taller de Integración e Intensificación de prácticas, previsto como espacio curricular en el Plan de Estudios.

Metodología de Evaluación.

a) Momentos:

La evaluación es permanente: conocimientos previos necesarios y adquisición progresiva de nuevas nociones en el área de la materia, de modo de asegurar el adecuado seguimiento de los alumnos de los contenidos volcados en clase.

Conocimientos previos

- Leyes de los gases reales e ideales.
- Estática y dinámica del movimiento, fuerzas.
- Anatomía y sistemática vegetal de las principales especies cultivadas.

Nuevos conocimientos

- Efectos biológicos de la radiación, temperatura y agua.
- Evapotranspiración y balance hidrológico.
- Adversidades agroclimáticas.
- Zonificaciones agrícolas, ganaderas, forestales, etc.

b) Instrumentos:

Con diálogos dirigidos y continuos con los alumnos y discusiones temáticas en las clases. En el mismo sentido, con la entrega y corrección en tiempo y forma de los Trabajos Prácticos e informes, los problemas abiertos, el trabajo integrador y los exámenes parciales definidos.

c) Actividades:

Los alumnos deberán participar de los Trabajos Prácticos, que complementan la adquisición de conocimientos en varios aspectos de la materia.

Con los elementos aportados a través de las actividades en el apartado Estrategias Metodológicas, los estudiantes elaboran trabajos de tipo monográfico, sobre temáticas consignadas por la Cátedra, como así también informes escritos, ejercitación práctica, etc., los que deberán compilarse en una carpeta en forma individual,

Obtención de la Regularidad:

- Acreditar el 80% de asistencia a las clases teóricas prácticas.
- Aprobar 2 (dos) exámenes parciales con un promedio general de 6 (seis) puntos o más, y en todas las instancias se exigirá un mínimo de 4 (cuatro) puntos en una escala de 0 a 10. En este caso sólo se permite recuperar 1 (uno) de ellos.

Reválida de la regularidad:

La reválida se realizará mediante un examen escrito sobre todos los temas y ejercicios prácticos desarrollados en clase o que figuran el programa de trabajos prácticos.

Aprobación de la Asignatura:

a- Criterios de Promoción:

La asignatura tendrá la modalidad de promocional sin examen final.

Para ello los alumnos deberán:

- Acreditar el 80% de la asistencia.
- Aprobar 2 (dos) exámenes parciales con un promedio general de 7 (siete) puntos o más, y en todas las instancias se exigirá un mínimo de 6 (seis) puntos en una escala de 0 a 10.
- Aprobar 1 (uno) examen integral de índole teórico con nota de 7 (siete) puntos o más. Esta instancia no podrá recuperarse.
- Presentar una carpeta conteniendo los informes, trabajos monográficos, ejercicios prácticos y/o situaciones problemáticas solicitados por la cátedra durante el cursado.

b- Criterios del examen final regular:

El examen tendrá la modalidad de oral y se aprobará con una nota de 4 (cuatro) puntos como mínimo, en una escala de 1 a 10 puntos.

c- Criterios del examen libre:

El examen libre consistirá de 3 (tres) instancias:

- Examen escrito sobre todos los temas y ejercicios prácticos desarrollados en clase. Se tomará el día hábil anterior a la fecha del examen oral regular. Este examen se debe aprobar con nota de 6 (seis) o más puntos.
- Confeccionar una carpeta conteniendo los trabajos monográficos, informes, etc. Que fueran solicitados por la Cátedra durante el cursado. Los alumnos que no hayan cursado la asignatura deberán presentarse con la suficiente anticipación para solicitar los trabajos monográficos, informes, etc.
- Examen oral sobre temas teóricos similar al examen oral regular.

Programa de examen:

Ídem al Programa Analítico

Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza:

Los recursos utilizados por la cátedra, en relación a todo el temario de la materia, comprenden:

- Pizarrón y tiza (o marcador).
- PC y proyector digital (cañón).
- Retroproyector.
- Material de lectura y bibliografía complementaria.

Los profesores son los responsables de la preparación y dictado de la asignatura. En particular, exponen los temas teóricos y dirigen las tutorías de los trabajos integradores y los proyectos de ingeniería. Los docentes ayudantes asumen tareas de preparación y dictado de los trabajos prácticos.

Complementariamente, exponen frente a alumnos algunos temas teóricos adicionales.

Todo el equipo docente de la materia ejecuta un permanente seguimiento de los niveles de adquisición de conocimientos por los alumnos y lleva a cabo las acciones necesarias para lograr optimizarlos.

Bibliografía

Básica:

- Apuntes de la Cátedra en soporte papel y digital.
- Castillo, F. E., Castelvi Sentis, F.: “Agrometeorología”. Edit. Mundi Prensa. Madrid, 1996. Biblioteca y Cátedra.
- De Fina, A. L.; Ravelo, A. C.: “Climatología y Fenología Agrícola”. Edit. EUDEBA. 1985. Biblioteca y Cátedra.
- Garabatos, Manuel: “Temas de Agrometeorología”. Tomos 1 y 2. Editado por Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica y Orientación Gráfica Editora S. R. L. 1991. Biblioteca y Cátedra.
- Pascale, Antonio J.; Damario, Edmundo A.: Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología. 2004. Editorial: Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. Cátedra
- Ledesma Jimeno M.: Climatología y Meteorología Agrícola. 2000. Editorial: Paraninfo. Biblioteca y Cátedra.
- Murphy, Guillermo: Atlas agroclimático de la Argentina. 2008. Editorial: Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. Cátedra.

Complementaria:

- Arthur N. Strahler, Alan H. Strahler (1994). Geografía Física.
- Burgos, Juan J. (1963) Las Heladas en la Argentina.
- Papadakis, J. (1980) El Clima.

Villapando, J. y A. Ruiz (1993). Observaciones Agrometeorológicas y su uso en la Agricultura