Facultad de Agronomía
Universidad de Buenos Aires
Av. San Martín 4453 - C1417DSE - Argentina
Tel. +54-11-4-524-8000 - www.agro.uba.ar

Asunto: Aprobar programa.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17

Cdad. Autónoma de Bs. As., 12 de diciembre de 2017.

V I S T O las presentes actuaciones – CUDAP: EXP-UBA 89.062/17 – mediante las cuales la Secretaria Académica, Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ eleva nota en la que solicita se apruebe el programa de la asignatura obligatoria *Bioquímica Aplicada* para la carrera de Agronomía, plan de estudios 2017 y,

CONSIDERANDO:

Que el citado programa fue evaluado por la Comisión Curricular de la carrera de Agronomía.

Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA
R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1°.– Aprobar el programa de la asignatura obligatoria *Bioquímica Aplicada* para la carrera de Agronomía de esta Facultad, plan de estudio 2017, según el Anexo que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, pase a las Direcciones de Concursos Docentes, de Ingreso, Alumnos y Graduados y de Biblioteca a sus efectos. Cumplido, archívese.

DIRECCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
Intervino
CL.

Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ
Secretaria Académica

Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO
Decano

RESOLUCIÓN C. D. 5437

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..2

ANEXO

1-IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura: ***BIOQUÍMICA APLICADA***
Tipo de Asignatura: Obligatoria
Carrera: Agronomía, plan de estudios 2017.
Cátedra: Bioquímica
Departamento: Biología Aplicada y Alimentos

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

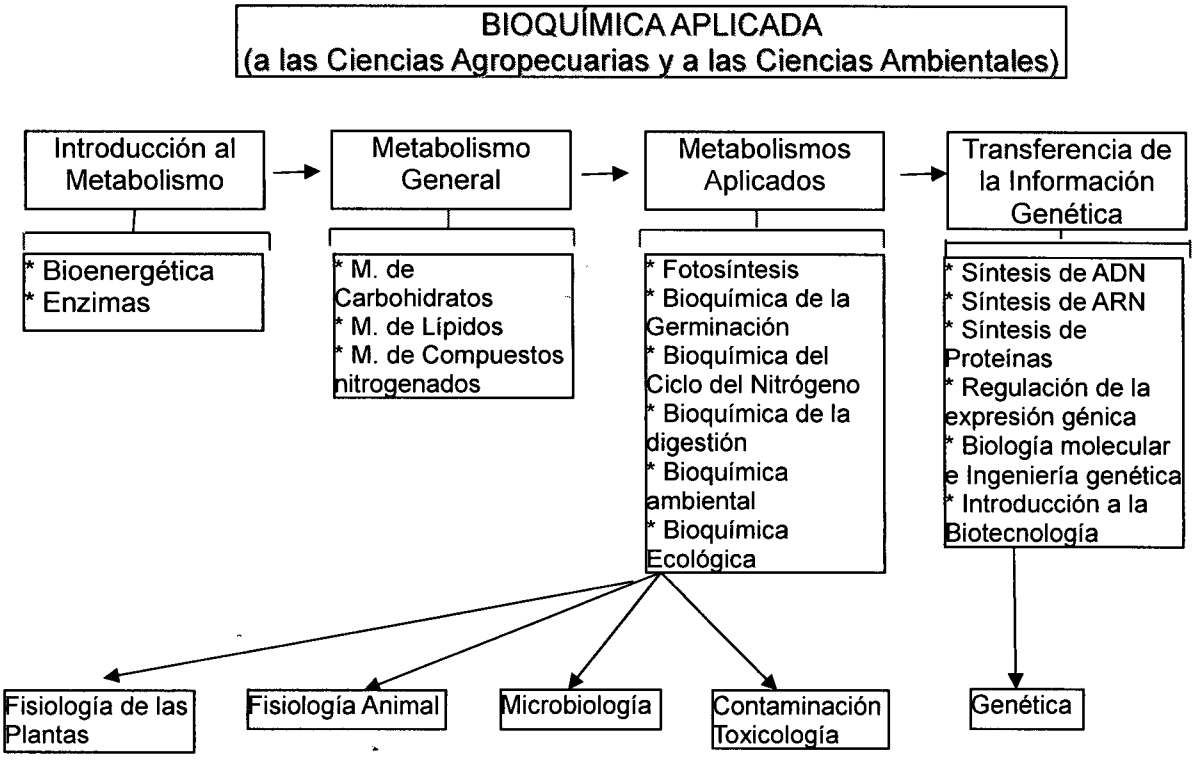
Ubicación de la materia en el Plan de Estudio (ciclo): Segundo año.
Duración- (anual, cuatrimestral, bimestral, otra.): cuatrimestral
Carga Horaria para el Alumno: 4 hs. Semanales (obligatorias) durantes 16 semanas.
Correlativas requeridas: Biomoléculas (regular)

3. FUNDAMENTACIÓN

Con el correr de los años y los avances científicos relacionados con la productividad de los sistemas agropecuarios y el impacto en el ambiente de las nuevas tecnologías ha provisto a la bioquímica de una razón de ser en sí misma más que representar una asignatura que sirva solo de base para las posteriores en cada carrera. Muchos de los fenómenos productivos y ambientales no pueden ser explicados sin apelar a conocimientos fundamentales de las reacciones biológicas. Las nuevas tecnologías basadas en avances biotecnológicos requieren conocimientos de bioquímica no solo para comprenderlos y hacerlos eficientes sino también para evaluar y mitigar sus posibles efectos negativos.
El estudio de la Bioquímica en carreras de Agronomía y de Ciencias Ambientales comprende cuatro áreas fundamentales: i) las bases para entender el funcionamiento metabólico de los diferentes tipos de células, ii) el metabolismo general que comparten los diferentes seres vivos, iii) las bioquímica de los procesos que sirven de base a la producción agrícola y el funcionamiento del ecosistema, y iv) las bases moleculares de la transferencia de la informacion genética. De esos ejes fundamentales se desgranan los diferentes temas y, a su vez, sirven de base para las asignaturas que siguen en el plan de estudios de las carreras de Agronomía y de Ciencias Ambientales.
En la siguiente figura se esquematiza la agrupación de los temas en las diferentes áreas conceptuales y se señala la proyección a las asignaturas que siguen en los planes de estudio de agronomía y ciencias ambientales.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..3



4. OBJETIVOS GENERALES

- Capacitar al estudiante para la comprensión de las bases moleculares de la vida. Promover en él la utilización de ese conocimiento como herramienta para interpretar la fisiología de los seres vivos y el control de su expresión génica.
- Prepararlo para que, insertado profesionalmente, colabore en desarrollar una producción agropecuaria eficiente, sustentable y con cuidado del medio ambiente.
- Desarrollar en el alumno, la destreza básica que se requiere para el trabajo en un laboratorio de investigación, utilizando metodología científica y confeccionando informes que lo preparen para elaborar una comunicación científica.
- Incentivar el hábito de la búsqueda bibliográfica, promover el análisis crítico de publicaciones científicas y la capacidad de resolver situaciones problemáticas del ámbito agropecuario.

5. CONTENIDOS

<u>Contenidos mínimos (según Resol. C.S. 6180/16)</u>
Bioenergética. Principios de la termodinámica Transferencia de energía en la biosfera. Compuestos de alta energía. Introducción a la Bioquímica ambiental. Ciclos biogeoquímicos. Concepto de compuestos xenobióticos, clasificación. Enzimas. Cinética de las reacciones bioquímicas. Regulación metabólica. Anabolismo y catabolismo. Interrelación de vías metabólicas. Degradación de hidratos de carbono en aerobiosis y anaerobiosis. Glucolisis y ciclo de Krebs. Transporte electrónico y respiración celuar. Metabolismo de lípidos.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..4

Betaoxidación y síntesis de ácidos grasos. Ciclo del glioxilato. Fotosíntesis. Etapa lumínica y bioquímica. Fotorrespiración. Metabolismos C3 y C4. Metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM). Síntesis de disacáridos y polisacáridos. Metabolismo del nitrógeno. Ciclo del nitrógeno en el ecosistema. Asimilación de nitrógeno en vegetales. Fijación biológica del nitrógeno. Desaminación y transaminación. Bioquímica de la germinación. Etapas. Movilización de reservas. Transferencia de la informacion genética. Síntesis de ácidos nucleicos. Síntesis de proteínas. Regulación de la expresión génica. Nociones de ingeniería genética.

Contenidos Conceptuales

Bioenergética. Concepto. Termodinámica de las transformaciones bioquímicas. Concepto de energía libre y criterio de espontaneidad. Reacciones exergónicas y endergónicas. Reacciones acopladas. Uniones químicas de alta energía. Ciclo del ATP.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Asociar los principios de la termodinámica con los procesos bioquímicos que ocurren en la célula viva pudiendo definir con precisión los conceptos de entalpía, entropía y energía libre.
- Reconocer las condiciones de espontaneidad y de exergonicidad de una reacción bioquímica.
- Describir el destino energético del ATP vinculándolo a sistemas de reacciones acopladas.

Enzimas. Definición, clasificación decimal y nomenclatura. Propiedades físicas y químicas de las enzimas. Especificidad enzimática. Teorías sobre el mecanismo de acción enzimática. Los factores que influyen en la formación del complejo Es. Cinética. Inhibición competitiva y no competitiva. Enzimas alostéricas y retrocontrol: su importancia y ejemplos. Isoenzimas. Coenzimas: estructura, propiedades. Las coenzimas de las reacciones redox y de transferencia.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Describir las propiedades biológicas de las enzimas, su modo de acción y su capacidad regulatoria de las vías metabólicas.
- Distinguir las diferentes cinéticas, sus parámetros fundamentales y modos de inhibición de la actividad enzimática.
- Reconocer la ubicación de una enzima entre los seis grupos principales de su clasificación decimal.
- Explicar la importancia y modo de acción de las coenzimas en la actividad catalítica de una enzima.

Metabolismo de hidratos de carbono. Glucólisis: etapas e importancia biológica. Bioquímica de la glucólisis. Fosforilación a nivel de sustrato. Balance energético. Fermentaciones: láctica y etanólica, su relación con el ensilaje. Fermentación en el rumen. Destino de los ácidos grasos volátiles. Efectos Pasteur. Reversión de la glucólisis. Ciclo de pentosas fosfato (CPP): etapas e importancia biológica. Interrelación metabólica. Biosíntesis y degradación de hidratos de carbono: sacarosa, almidón y glucógeno. Los nucleótidos-azúcares como intermediarios.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..5

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Tener una visión panorámica del metabolismo celular que le permita interrelacionar las diferentes vías, reconociendo los requerimientos para su funcionamiento en la dirección anabólica o catabólica.
- Describir la vía glucolítica distinguiendo objetivos biológicos según el destino de su producto final. Describir diferentes tipos de fermentaciones relacionándolos con procesos agroindustriales.
- Describir las vías de síntesis de azúcares (mono y polisacáridos) y la de degradación de los mismos asociándolos a los procesos de movilización de reservas de la planta. Reconocer la importancia de los nucleótidos azúcares como intermediarios de los procesos anteriores.

Ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Etapas e importancia biológica. Rendimiento energético. Anfibolismo. Reacciones anapleróticas. Regeneración en aerobiosis de coenzimas oxidadas.
Transporte electrónico y respiración celular. Concepto. Cadena respiratoria mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Teorías de la fosforilación oxidativa. Desacoplantes e inhibidores. Respiración insensible al cianuro en vegetales.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Reconocer las ventajas de una vía, como mecanismo de oxidación de metabolitos parcialmente oxidados comunes a la degradación de diferentes nutrientes.
- Explicar los principales objetivos biológicos del Ciclo de los Ácidos Tricarboxilicos.
- Reconocer la capacidad anfibólica del mismo, sabiendo ejemplificarla con vinculaciones a diferentes vías metabólicas.
- Describir la membrana interna mitocondrial en relación a su capacidad de realizar el transporte electrónico y el bombeo de protones durante el proceso de respiración celular.
- Mostrar claramente la comprensión del mecanismo de síntesis de ATP asociada al consumo de oxígeno en la matriz mitocondrial.
- Explicar los mecanismos de inhibición del transporte electrónico y de desacople de éste proceso con la síntesis de ATP.
- Realizar un balance energético que involucre la producción de ATP por degradación de hidratos de carbono.

Metabolismo de lípidos. Catabolismo de los lípidos de reserva y de estructura. Degradación de los ácidos grasos: beta-oxidación. Etapas e importancia biológica. Rendimiento energético. Ciclo del glioxilato. Etapas. Neoglucogénesis. Concepto. Relaciones con la germinación y senescencia.
Biosíntesis de ácidos grasos saturados e insaturados. Localización subcelular en animales y vegetales. Biosíntesis de acilglicéridos, de lípidos complejos y de la unidad isoprenoide.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Comprender y describir los mecanismos de degradación de lípidos y oxidación de ácidos grasos en la célula vegetal.
- Reconocer la ventaja energética de los lípidos como reserva.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..6

- Describir el ciclo del glioxilato (propio de los vegetales) distinguiendo sus objetivos biológicos del ciclo de Krebs. Relacionarlos con procesos gluconeogénicos durante la germinación.
- Describir el sistema multienzimático de síntesis de ácidos grasos, distinguiendo sus diferentes formas en células animales vegetales y bacterias.
- Formular la síntesis de acilglicéridos y lípidos complejos.

Fotosíntesis. Fase Lumínica. Fotofosforilación oxidativa. Fase oscura (Ciclo de Benson-Calvin). Fotorrespiración. Asimilación fotosíntesis diferencial del CO_2: plantas C_4. Fotosíntesis en plantas con metabolismo ácido de Crasuláceas.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Describir el proceso de transducción de energía que se da en la fotosíntesis. Explicar la transferencia de electrones y la participación de los fotosistemas. Explicar el procesos de síntesis de ATP fotosintética.
- Describir el ciclo fotosintético de reducción del carbono (Ciclo de Calvin) reconociendo las reacciones que utilizan la energía y poder reductor obtenidos en la fase lumínica de la fotosíntesis.
- Explicar los mecanismos de regulación de ese ciclo y en particular la dual capacidad catalítica de la enzima Rubisco y del fenómeno de fotorrespiración.
- Explicar la diferencia de asimilación de carbono en plantas C4 y en la familia de las crasuláceas (plantas CAM).
- Formular detalladamente las vías de síntesis de almidón y sacarosa a partir de la triosa fosfato obtenida en el ciclo de Calvin.

Metabolismo de aminoácidos. Desaminación oxidativa y no oxidativa. Transaminación. Decarboxilación. Vías de incorporación de amoníaco en vegetales: glutamato deshidrogenasa, glutamina sintetasa y glutamato sintetasa. Bioquímica comparada de la eliminación del nitrógeno en los animales. Ciclo de la urea.
Ciclo del nitrógeno en el ecosistema. Concepto e importancia. Bioquímica de los procesos de la amonificación, nitrificación y asimilación de nitratos. Respiración de nitratos. Bioquímica de la fijación biológica del nitrógeno. Fertilizantes nitrogenados y bioquímica de su utilización.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Comprender el objetivo biológico de la incorporación de nitrógeno en animales y plantas distinguiendo los mecanismos generales para lograrlo.
- Explicar los mecanismos de separación del grupo amino de esqueletos carbonados y sus correspondientes destinos en animales y plantas.
- Describir acabadamente el ciclo del nitrógeno en la biosfera explicando las diferentes formas y mecanismos de asimilación de N en vegetales.
- Comprender la importancia agronómica de la fijación del nitrógeno atmosférico a través de formas simbióticas y no simbióticas.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..7

Bioquímica de la germinación. Concepto. Dormición. Respiración. Movilización de las biomoléculas en semillas con reservas amiláceas, lipídicas y proteicas.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Describir las etapas de la germinación vinculando los procesos bioquímicos con los fisiológicos.
- Integrar vías y conceptos vistos anteriormente (como el ciclo del glioxilato y la vía de las pentosas) con dichos procesos.
- Tener cabal comprensión del fenómeno de movilización de reservas en la semilla del vegetal.

Bioquímica de la digestión. Digestión en monogástricos y poligástricos. Principales vías de degradación de carbohidratos, lípidos y compuestos nitrogenados. Integración metabólica.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Describir los procesos de digestión en monogástricos y poligástricos.
- Relacionar la bioquímica de la digestión en animales con la eficiencia de producción.

Transferencia de la informacion genética. Dogma central de la Biología Molecular. Síntesis de Ácidos Nucleicos. Replicación y Transcripción. El código genético. Síntesis de proteínas o Traducción. Regulación de la expresión génica.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Describir los mecanismos básicos de transferencia de la información genética (duplicación, transcripción y traducción) y comprender la importancia de los mismos en la supervivencia de las especies.
- Explicar mecanismos de regulación génica.

Introducción a la Biotecnología. Concepto de Biotecnología. Biotecnología clásica y Biotecnología moderna. Agrobiotecnología. Biología molecular e ingeniería genética. Degradación y síntesis de ácidos nucleicos "in vitro". Enzimas de restricción. Reacción en cadena de la polimerasa. Mutagénesis. Clonado. Expresión heteróloga de proteínas. Transgénesis y edición genómica. Secuenciación. Marcadores moleculares. Aplicaciones en la producción agropecuaria.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Explicar los procesos mediante los cuales la biotecnología puede aportar a la mejora de la productividad y a la protección del ambiente.
- Describir los principales procesos agrobiotecnológicos como la generación de organismos transgénicos y la selección asistida por marcadores moleculares.

Nociones de Bioquímica Ecológica. Relaciones bioquímicas entre los integrantes de un ecosistema. Relaciones planta-insecto y planta-patógeno. Producción de defensas en las plantas y de antidefensas en los insectos. Producción de metabolitos secundarios y de inhibidores de actividades enzimáticas. Respuestas bioquímicas de las plantas frente a condiciones de estrés biótico y abiótico. Regulación hormonal.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..8

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Describir los principales procesos metabólicos que participan en la respuesta de las plantas al ataque de patógenos e insectos.
- Explicar los mecanismos de defensa que exponen las plantas para defenderse de las adversidades bióticas y abióticas.

Nociones de Bioquímica Ambiental. Concepto de contaminación. Respuestas bioquímicas de los organismos a la presencia de xenobióticos. Efectos de los metales pesados sobre el metabolismo. Bioquímica de la producción de gases de efecto invernadero. Mecanismos de mitigación.

Al finalizar esta unidad temática el alumno estará en condiciones de:
- Describir los principales procesos que generan impacto ambiental desde el punto de vista metabólico.
- Explicar cómo los sistemas de producción agropecuaria pueden afectar los procesos biológicos en un ecosistema.
- Describir la base bioquímica de diferentes vías para reducir el impacto y/o mitigar los efectos de la actividad agrícola e industrial.

Contenidos procedimentales.
Capacidades que se busca desarrollar en los estudiantes:
i) destrezas en el trabajo de laboratorio y en el uso de instrumental básico de bioquímica, ii) manejo de conceptos relacionados con el método científico, iii) manejo del procesamiento de dato e interpretación de los mismos, iv) destrezas para la elaboración de informes.

Contenidos actitudinales
Actitudes que se intenta lograr en los estudiantes: i) respeto por el medio ambiente, ii) responsabilidad en el uso de material científico, iii) respeto por las normas (incluidas las de seguridad), iv) predisposición al trabajo en equipo, v) responsabilidad en la preparación previa de las clases y el seguimiento de la asignatura.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

La asignatura Bioquímica Agrícola, se compone de dos encuentros semanales de carácter obligatorio. De esos dos encuentros teórico-prácticos, el primero tiene una predominancia teórica y el segundo una práctica, pudiendo incluir un trabajo experimental de laboratorio e involucra una evaluación con temas específicos de la semana en curso (ver esquema general del curso al final de este ítem).

Carga horaria total: 64 horas.
Teóricos: 32 horas (50%).
prácticos: 26 horas (40%).
evaluaciones: 6 horas (10%).

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..9

Dinámica de las actividades
Las clases teóricas de introducción a los temas se impartirán en el segundo encuentro semanal (salvo en la primera semana en donde se darán dos clases teóricas). Esto permite que el alumno tenga el suficiente tiempo para estudiar los temas y prepararse para los trabajos prácticos, donde se los evaluará en forma continua a los efectos de constituir la nota de concepto.

Clase teórica (dos horas de duración).
En estas clases se desarrollarán las siguientes actividades docentes:
a) Se impartirán utilizando medios audiovisuales, los conceptos básicos que le permitirán al alumno introducirse en la temática correspondiente.
b) Se explicarán, si correspondiere, los fundamentos del trabajo práctico de laboratorio de la clase siguiente.

Actividad del alumno (responsabilidad del alumno).
El alumno, ya introducido en los temas de la semana, deberá, para la siguiente clase:
a) Responder los cuestionarios correspondientes de la Guía de Estudios. Para ello, cuenta con sus propios apuntes tomados en el primer encuentro, los esquemas de la Guía, la bibliografía indicada disponible en la Biblioteca Central de la FAUBA o en la cátedra de bioquímica, o la informacion digital (texto, audio, imágenes y videos), a la que se puede acceder a través del Centro de Educación a Distancia.
b) Preparar, a partir de la Guía, el trabajo práctico de laboratorio, adquiriendo clara conciencia de las mediciones a realizar, la metodología y los fundamentos del mismo.

Clase práctica (dos horas de duración).
Comprenderán las siguientes actividades:
a) Evaluación continua. Se interrogará eventualmente sobre los temas de la semana en curso y sobre la práctica de laboratorio que se realizará ese día además de la participación, predisposición y conducta en el laboratorio a los efectos de elaborar la nota conceptual.
b) Interacción docente-alumno: Se promoverá a la reflexión de los conceptos más destacados que hayan surgido de la resolución de los cuestionarios y se resolverán problemas de integración sobre casos extraídos de la literatura científica, a partir de los conocimientos adquiridos hasta el momento. Se discutirán situaciones problemáticas de la práctica agropecuaria, ambiental y alimenticia que necesiten fundamentos bioquímicos para ser resueltas.
c) Trabajo práctico. Se realizará un trabajo experimental utilizando el método científico y se elaborará un informe siguiendo las pautas usuales en una publicación científica (introducción, materiales y métodos, resultados y discusión).

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..10

Esquema general de organización del curso:

Sem.	Práctico	Teórico
1	Bioenergética (teórico)	Enzimas
2	Enzimas	Metabolismo – Glucolisis
3	Fermentación en silos y yogur	Ciclo de Krebs – Cadena Respiratoria
4	Compuestos cianogenéticos	Metabolismo de Lípidos
5	Lipasas en semillas	Metabolismo de Aminoácidos
6	Ureasa en semillas de soja	Fotosíntesis. Fase Lumínica
7	Fotosíntesis. Reacción de Hill	Fotosíntesis. Fase Oscura
8	Primer Parcial	Síntesis de carbohidratos
9	Síntesis de almidón en hojas	Bioquímica del cilo del nitrógeno
10	Nitrato reductasa en hojas	Bioquímica de la Germinación y de la Digestión
11	Actividad de enzimas amilolíticas	Bioquímica Ecológica
12	Producción de Metabolitos Secundarios	Bioquímica Ambiental
13	Actividad de enzimas antioxidantes	Transferencia de la informacion genética
14	Extracción de ácidos nucleicos	Biotecnología
15	Reacción en cadena de la polimerasa	Segundo Parcial
16	Entrega de informes	Recuperatorio

7. FORMAS DE EVALUACIÓN

La aprobación de la asignatura Bioquímica Aplicada se logra por promoción directa o rindiendo un examen final que debe aprobarse con nota mínima de cuatro (4).

El sistema de evaluación de la asignatura comprende:

1) Evaluaciones parciales (2): Se calificarán de uno (1) a diez (10), siendo cuatro (4) la nota de aprobación. Para alcanzar la nota de aprobación el alumno deberá acreditar el sesenta (60%) por ciento de los conocimientos evaluados. Uno solo de estos exámenes parciales podrá ser recuperado a los efectos de alcanzar la nota de aprobación.
2) Evaluación conceptual al finalizar el curso: El docente responsable, a partir del desempeño de los alumnos durante los trabajos prácticos y los informes solicitados, asignará una nota de cero (0) a diez (10) puntos. La nota de aprobación deberá ser superior a cuatro (4) no siendo posible su recuperación.
3) Examen final: Para los alumnos que regularizaron la asignatura y no alcanzaron la promoción, en las fechas de exámenes finales fijadas para la asignatura.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..11

Condición del alumno al finalizar la cursada:

Los alumnos alcanzarán la condición regular en el caso de:
a) Haber cumplido con al menos el setenta y cinco (75%) por ciento de la asistencia a las clases.
b) Haber aprobado todos los informes de laboratorio.
c) Haber obtenido nota de concepto igual o superior a cuatro (4).
d) Haber obtenido nota igual o superior a cuatro (4) en las evaluaciones parciales.

Los alumnos alcanzarán la promoción sin examen final en caso de:
a) Haber cumplido con al menos el setenta y cinco (75%) por ciento de la asistencia a las clases.
b) Haber aprobado todos los informes de laboratorio.
c) Haber obtenido nota de concepto igual o superior a siete (7).
d) Haber obtenido nota igual o superior a siete (7) en las evaluaciones parciales.

No será posible la recuperación de alguna de las evaluaciones parciales para alcanzar la promoción. El recuperatorio se da como posibilidad solo para alcanzar la regularidad.

Los alumnos que no hayan podido alcanzar la regularidad, quedan en asistencia cumplida en caso de:
a) Haber cumplido con al menos el setenta y cinco (75%) por ciento de la asistencia a las clases.
b) No haber alcanzado una nota igual o superior a cuatro (4) en las evaluaciones parciales, habiendo aprobado los informes de laboratorio y habiendo obtenido nota de concepto igual o superior a cuatro (4).

Los alumnos que no cumplan con los requisitos para alcanzar la regularidad ni la asistencia cumplida quedarán en condición de libre.

Examen libre
Para lograr la aprobación de la asignatura como alumno libre se deberá avisar esta intención a la cátedra de Bioquímica con una semana de anticipación. La inscripción para el examen se realiza con el procedimiento habitual por Internet. Los alumnos que rindan en esta condicion, previo al examen final fijado en la fecha correspondiente, deberán aprobar una evaluación escrita y una evaluación práctica, evaluaciones que se realizarán con un día de anticipación a la fecha del final. Aprobadas estas evaluaciones el alumno estará en condiciones de rendir el examen final. En el caso de que el alumno haya aprobado las evaluaciones previal al final pero que no haya aprobado este examen final, la proxima vez que se presente a rendir en condición de alumno libre, deberá nuevamente rendir las evaluaciones previas y aprobarlas para poder rendir el examen final.

8. BIBLIOGRAFÍA

Obligatoria
Guía de Trabajos Prácticos de Bioquímica Aplicada. CIFA.
Azcón-Bieto, J., Talón, M. Fundamentos de Fisiología Vegetal, 2da. Ed. Editorial McGraw-Hill. 688 pgs. 2008. capítulos 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17 y 30.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5437/17.

C. D. 5437
CUDAP: EXP-UBA 89.062/17
//..12

Stryer, L., Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Bioquímica. 7ma. Edición. Ed. Reverté, Barcelona. 1232 pgs. 2013. Capítulos 1, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 28, 29 y 30.

Complementaria

En Español:

Baño Aracil C., Pamblanco Rodríguez M., Peretó Magraner J., Sendra Pérez R. Fundamentos de Bioquímica. 2da. Edición. de. PUV, Universidad Politécnica de Valencia, España. 373 pgs. 2007.

Campbell, M., Farell, S.O. Bioquímica. Editorial Cengage Learning. 840 pgs. 2009.

Lehninger, A., D. Nelson y M. cox. Principios de Bioquímica. 6ta. Edición. Ed. Omega, Barcelona. 1282 pgs. 2014.

Monza, J. El Metabolismo del Nitrógeno en las Plantas. Ed. Almuzara. 176 pgs. 2004.

Trinchero, G. Bioenergética. Introducción al estudio de la Bioquímica. 1ra. Edición. Editorial Facultad de Agronomía. UBA. 130 pgs. 2004.

Trinchero, G. y Pintos, L. Introducción al Metabolismo del Animal Poligástrico. 1ra. Edición. Editorial Facultad de Agronomía. UBA. 21 pgs. 2003.

En Inglés:

Appling, D.R., Anthony-Cahill, S.J., Mathews, C.K. Biochemistry. Concepts and Connections. Pearson Educatio. 2016.

Arimura, G.I., Maffei, M. Plant specialized metabolism, genomics, biochemistry, and biological functions. CRC Press. 2017.

Buchanan, B., W. Gruissem, R. Jones. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. 2nd. Edition. American Society of Plant Physiologists. 1283 pgs. 2015.

Garrett, R.H., Grisham, C.M., Biochemistry. Cengage Learning. Brooks Cole. 2017.

González-Andrés, F., James, E. (eds), Biological Nitrogen Fixation and Beneficial Plant-Microbe Interaction. Springer International Publishing. 2016.

Krauss, G-D, Nies, D.H., Ecological Biochemistry. Environmental and Interspecies Interactions. 2015. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany. 2014.

Stryer, L., Berg, J.M., Tymoczko, J.L. Biochemistry: A short course. 3rd edition. Macmillan/ W.H. Freeman eds. 900 pgs. 2015.

CL.

Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ
Secretaria Académica

Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO
Decano

RESOLUCIÓN C. D. 5437