



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2020/2021
Titulación	GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA
Nombre de la Asignatura	BIOQUÍMICA OCULAR
Código	1094
Curso	PRIMERO
Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura SUSANA NIETO CERON	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA
	Categoría	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR TIPO A (DEI)
	Correo Electrónico /	susanani@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	http://www.um.es/sustainablechemistry/ Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	16:00- 18:00	(Sin Extensión), Facultad de Química B1.1A.017	Con cita previa
		Anual	Martes	16:00- 20:00	(Sin Extensión), Facultad de Química B1.1A.017	Con cita previa
		Anual	Miércoles	16:00- 18:00	(Sin Extensión), Facultad de Química B1.1A.017	Con cita previa
FRANCISCO SOLANO MUÑOZ	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	psolano@um.es www.um.es/bbmbi/ Tutoría Electrónica: Sí			



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	08:30- 12:30	(Sin Extensión), Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.1.050	Electrónica en cualquier momento. Para presenciales, solicitud previa por Email
		Anual	Viernes	08:30- 12:30	(Sin Extensión), Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.1.050	Id a lunes
		Primer Cuatrimestre	Miércoles	08:45- 14:00	(Sin Extensión), Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.1.050	Presenciales, si es posible, tras petición previa por Email o en ext 7194.
MARTA ABRISQUETA GONZALEZ Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA				
	Categoría	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL				
	Correo Electrónico /	marta.ag@um.es				
	Página web / Tutoría electrónica	www.um.es/bbmbi Tutoría Electrónica: SÍ				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Miércoles	11:00- 13:00	(Sin Extensión), Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B1.1.010
		Anual	Jueves	11:00- 13:00	(Sin Extensión), Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B1.1.010
JUANA MARIA BERNAL PALAZON	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA			
	Categoría	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL			
Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jmbernalpalazon@um.es http://www.um.es/sustainablechemistry/ Tutoría Electrónica: NO			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	18:00- 20:00	
		Anual	Martes	18:00- 20:00	
JULIA GALLEGO JARA	Área/Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA			
	Categoría	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL			
Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	julia.gallego@um.es www.um.es/web/bbmbi Tutoría Electrónica: SÍ			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado				
DAVID GARCIA BERNAL	Área/Departamento	MEDICINA			
	Categoría	INVESTIGADOR DOCTOR			
Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	david.garcia23@um.es Tutoría Electrónica: NO			



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	
--	---	--

2. Presentación

El objetivo principal de esta asignatura se centra en conocer las propiedades químicas y funcionales de los componentes de la materia viva y los procesos metabólicos humanos, especialmente en relación con el ojo. La asignatura se encuentra dividida en cuatro partes: la primera ofrece al alumno un conocimiento general sobre la estructura de la materia viva; la segunda se centra en la catálisis enzimática y el metabolismo celular, abarcando la síntesis y degradación de los constituyentes de la célula. La tercera parte pretende explicar, por un lado, los procesos moleculares que ocurren en el fenómeno de la visión y, por otro, las bases moleculares de las disfunciones, de modo que el alumno obtenga un enfoque molecular de la patología ocular y comprenda la importancia de la bioquímica y la genética en el origen de dichas patologías. Finalmente, la última parte se centra en la información genética molecular, para que el alumno conozca las bases moleculares del almacenamiento y de la expresión de la información biológica.

En el proceso de la visión participan diferentes fenómenos: óptico (enfoque de la luz), bioquímico (transmisión química de la señal), eléctrico (transmisión del impulso nervioso) y cognitivo (integración e interpretación de la señal). Esta asignatura aporta los conocimientos básicos para su integración con otras áreas biomédicas como son la Biología Celular e Histología, Anatomía ocular y del sistema visual, Fisiología ocular, etc.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Es altamente recomendable para comprender la asignatura tener conocimientos generales sobre Biología, Química y Matemáticas a nivel de Bachillerato.



Con respecto a los conocimientos básicos en Biología general, es importante tener nociones acerca de la estructura celular (procariota y eucariota), así como de los distintos tejidos en humanos, con especial énfasis en el ojo. En cuanto a Química general, los estudiantes deberán conocer la estructura del átomo, conceptos como el pH y el equilibrio químico y ácido-base, concentración de disoluciones, la naturaleza y tipos de enlace químico, y estequiometría de reacciones sencillas. Por otra parte, también serán de ayuda para una mejor comprensión de la asignatura nociones de química orgánica, propiedades del carbono y los principales grupos funcionales que se encuentran en las biomoléculas.

Finalmente, en relación al cálculo matemático, deben tener nociones de la función exponencial y logarítmica para la correcta comprensión de concentraciones de solutos, medida del pH, cálculos termodinámicos sencillos, etc. así como de los rangos de tamaño de biomoléculas, suborgánulos celulares, células y tejidos.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

No disponible

4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación.
- CG3. Capacidad para expresarse correctamente en español, de forma oral y escrita, en el ámbito de la Óptica y Optometría.
- CG6. Capacidad para resolver problemas.
- CG7. Capacidad para tomar decisiones.
- CG9. Tener capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CG12. Tener capacidad de razonamiento crítico.
- CG13. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- CG14. Tener capacidad para el aprendizaje autónomo.
- CG15. Tener creatividad.
- CG22. Tener sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CE12. Situar la información nueva y la interpretación de la misma en su contexto.
- C17. Conocer la composición y la estructura de las moléculas que forman los seres vivos.
- C18. Comprender las transformaciones de unas biomoléculas en otras.
- C19. Estudiar las bases moleculares del almacenamiento y de la expresión de la información biológica.
- C20. Aplicar los conocimientos bioquímicos al ojo y al proceso de la visión.
- C21. Conocer y manejar material y técnicas básicas de laboratorio.



4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CM17 - Conocer la composición y la estructura de las moléculas que forman los seres vivos.
- Competencia 2. CM18 - Comprender las transformaciones de unas biomoléculas en otras.
- Competencia 3. CM19 - Estudiar las bases moleculares del almacenamiento y de la expresión de la información biológica.
- Competencia 4. CM20 - Aplicar los conocimientos bioquímicos al ojo y al proceso de la visión.
- Competencia 5. CM21 - Conocer y manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

5. Contenidos

Bloque 0: INTRODUCCION

TEMA 0.1. INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA

Introducción a la Bioquímica. Relación de la Bioquímica y las Ciencias Biomédicas. Bioelementos y biomoléculas. El metabolismo como una Bioquímica Dinámica. Fundamentos termodinámicos del Metabolismo.

Bloque 1: BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL

TEMA 1. EL AGUA Y LAS DISOLUCIONES

El agua. Estructura molecular. Disoluciones. Concepto de pH. Ácidos, bases y disoluciones reguladoras. Reguladores fisiológicos. Compartimentación acuosa corporal. Alteraciones patológicas. Propiedades Fisicoquímicas de los fluidos oculares.

TEMA 2. CARBOHIDRATOS

Hidratos de carbono. Clasificación. Estereoisomería. El enlace glicosídico. Di- y polisacáridos de importancia oftalmológica.

TEMA 3. LIPIDOS

Lípidos. Clasificación, estructura y función. Ácidos grasos y derivados. Esteroides y lípidos complejos. Vitamina A en la visión .

TEMA 4. BIOMOLECULAS NITROGENADAS

Aminoácidos. Propiedades. Derivados de interés biológico. Otras biomoléculas nitrogenadas. Bases nitrogenadas y porfirinas

TEMA 5. PEPTIDOS Y PROTEINAS



Concepto de péptido y proteína. Clasificación y estructura de las proteínas. Propiedades de las proteínas. Desnaturalización. Proteínas estructurales: Colágeno y cristalinas

TEMA 6. ENZIMOLOGÍA

TEMA 7. MEMBRANAS BIOLÓGICAS

Bloque 2: INICIACIÓN AL METABOLISMO

TEMA 8. LA SANGRE

Composición y función de la sangre. Eritrocitos. Mioglobina, Hemoglobina y transporte de gases. Proteínas plasmáticas. Bioquímica de la coagulación sanguínea

TEMA 9. SEÑALIZACIÓN CELULAR

Bioseñalización. . Hormonas y receptores. Sistemas de segundo mensajeros. Propiedades. Mecanismos de regulación metabólica

TEMA 10. BIOQUÍMICA DE LA NUTRICIÓN

Aspectos bioquímicos de la nutrición. Consideraciones energéticas y materiales. Digestión y absorción de biomoléculas: Proteínas, hidratos de carbono y lípidos. Paso por la barrera enterocítica. Transporte a los tejidos: Lipoproteínas

Bloque 3: BIOQUÍMICA METABÓLICA

TEMA 11. OBTENCIÓN DE ENERGÍA METABÓLICA

Obtención metabólica de energía. La mitocondria, central energética celular. Ciclo de Krebs. Acoplamiento con la respiración celular y la fosforilación oxidativa

TEMA 12. METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS

Metabolismo de glúcidos. Glicólisis. La vía de los fosfatos de pentosa. Neoglucogénesis. Glucogenosíntesis y glucogenolisis. Regulación del metabolismo de glúcidos

TEMA 13. METABOLISMO DE LÍPIDOS

Metabolismo de lípidos. Movilización de los depósitos lipídicos. Papel de lipoproteínas. Metabolismo de ácidos grasos (AG). La β -oxidación y la ácido graso sintetasa. Cuerpos cetónicos. Metabolismo de grasas y lípidos complejos. Esteroides.

TEMA 14. METABOLISMO NITROGENADO



Metabolismo de biomoléculas nitrogenadas. Degradación intracelular de proteínas. Ciclo de la urea y su regulación. Destino del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Aminoácidos gluco- y cetogénicos. Aminoácidos esenciales. Metabolismo del hemo. Porfirias e ictericias. Metabolismo de purinas y pirimidinas. Desoxirribonucleótidos

Bloque 4: BIOQUIMICA OCULAR

TEMA 15. BIOQUIMICA DE LA VISION

Bioquímica de la visión. Células implicadas en la visión (Fotorreceptores). Hiperpolarización y Fotocorriente. Mecanismo molecular de la activación y desactivación de la fototransducción. Mecanismo molecular de la adaptación a la luz (Papel del Ca^{2+} y la recoverina). Visión en color (Pigmentos visuales de los conos).

TEMA 16. BIOQUIMICA Y PATOLOGIA OCULAR

Bases Bioquímicas de algunas enfermedades oculares. Cataratas. Degeneración Macular. Deficit de Vitamina A. Ojo Seco. Glaucoma.

Bloque 5: BIOLOGÍA MOLECULAR

TEMA 17. ACIDOS NUCLEICOS

Ácidos nucleicos. Clases, estructura y función. Estructura del ADN. Empaquetamiento en los cromosomas. El flujo de información en los seres vivos. El concepto de gen. Intrones y exones. Genoma humano.

TEMA 18. REPLICACIÓN Y TRANSCRIPCIÓN DEL ADN

Replicación, reparación y transcripción. Características generales de estos procesos. Mutaciones y lesiones del ADN. Inhibidores de la replicación y la transcripción. Procesos post-transcripcionales.

TEMA 19. TRADUCCIÓN

Traducción. El código genético. Propiedades. Biosíntesis de proteínas. Mecanismo de la biosíntesis. ARNs, ribosomas y partículas nucleoproteicas. Modificaciones post-traduccionales. Maduración y secreción de proteínas

TEMA 20. REGULACION EXPRESION GENICA

Regulación de la expresión genética. El modelo operón en Procariotas. Niveles de regulación en eucariotas



PRÁCTICAS

Práctica 1. 1. Medida de pH. Poder regulador. Acción de la lipasa. : Relacionada con los contenidos Tema 10, Tema 13, Tema 1 y Tema 3

Sesión presencial de 2-2.5 horas en los laboratorios situados en el Depto de Bioquímica y Biología Molecular B e Inmunología de la Facultad de Medicina para manipulación de reactivos y aparatos siguiendo un guion de laboratorio para obtener datos experimentales que se discutirán posteriormente: se aplicarán los conocimientos sobre pH y tampones vistos en clase y una aplicación práctica de la importancia de la regulación del pH en la digestión de lípidos.

Práctica 2. 2. Disoluciones y determinaciones analíticas. Acción de amilasa sobre el almidón.: Relacionada con los contenidos Tema 10, Tema 12, Tema 1 y Tema 2

Sesión presencial de 2-2.5 horas en los laboratorios situados en el Depto de Bioquímica y Biología Molecular B e Inmunología de la Facultad de Medicina para manipulación de reactivos y aparatos siguiendo un guion de laboratorio para obtener datos experimentales que se discutirán posteriormente: se estudiará la ley de Lambert-Beer y se utilizarán las propiedades ópticas de las disoluciones para su caracterización.

Práctica 3. 3. Determinación de creatinina en orina y de otros parámetros en sangre.: Relacionada con los contenidos Tema 8

Sesión presencial de 2-2.5 horas en los laboratorios situados en el Depto de Bioquímica y Biología Molecular B e Inmunología de la Facultad de Medicina para manipulación de reactivos y aparatos siguiendo un guion de laboratorio para obtener datos experimentales que se discutirán posteriormente: se analizarán parámetros de orina y sangre para su posterior discusión crítica de resultados.

Práctica 4. 4. Discusión e interpretación de los resultados prácticos obtenidos: Global

Sesión de discusión general realizada en el aula con posterioridad a las prácticas experimentales.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Presentación de la asignatura	Descripción oral de los contenidos de la asignatura, las prácticas y trabajos complementarios y los métodos de evaluación, y presentación del profesorado y los recursos de comunicación y asistencia al alumnado.	1	0.5	1	0	1



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF1. Exposición teórica/ Lección magistral	MD1.1 Exposición de contenidos teóricos al grupo completo, empleando sistemas de proyección y/o pizarra, facilitando la participación de los estudiantes. El elemento docente mas utilizado será la clase magistral para la transmisión de información mediante exposición oral con apoyo de las TICs. Pero las clases magistrales vendrán complementadas por otros recursos docentes como son: a) Planteamiento preguntas o situaciones problemáticas sobre un tema. b) Introducción eventual de aplicaciones prácticas y resolución de las dudas que puedan plantearse. c) Presentación incompleta de información sobre ciertos aspectos de los temas para incentivar una búsqueda orientada de información y posterior debate en grupo, tutorías etc. d) Discusión de casos clínicos como forma de aplicación directa de las enseñanzas recibidas.	39	19.5	39	66	105.00



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF2. Actividades en el aula relativas al seguimiento individual o grupal de adquisición de las competencias y de los proyectos de despliegue de las mismas, incluyendo seminarios impartidos por los alumnos.	MD1.3 Seminarios de profundización de algún aspecto específico de la materia y evaluación continua. Realización de controles tipo test (mediante herramientas del Aula Virtual) con preguntas multiopción sobre los contenidos recientemente explicados en clase. Detección de debilidades y refuerzo mediante el empleo de TICs. MD3.2 Tutorías individualizadas, en despacho o a través de Aula virtual, para resolver dudas sobre la asignatura y orientar al estudiante en la adquisición de competencias.	4	2	4	12	16



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF4. Prácticas de laboratorio.	MD2.1 Prácticas de laboratorio en laboratorio específico con materiales (especificar materiales concretos de la materia/asignatura) en grupos reducidos bajo la supervisión del profesorado de la asignatura. Las clases prácticas se realizarán en grupos reducidos, bajo supervisión de profesores y en los laboratorios de alumnos ubicados en la Facultad de Medicina. Al inicio de las prácticas se pondrá a disposición del alumno un cuaderno que, para cada práctica, contendrá: 1) Una breve introducción 2) Lista del material y reactivos a emplear con especificación de las normas de seguridad asociadas a su empleo, 3) Protocolo detallado 4) Lista de cuestiones, preguntas, pequeños problemas u otras actividades relacionadas, 5) Bibliografía básica. Al finalizar el periodo de prácticas se realizará un examen tipo test a través de las herramientas del Aula Virtual y Zoom.	12	6	12	12	24



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Horas en Semipresencialidad	Horas No Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Realización de exámenes	Consistirán en pruebas escritas con preguntas tipo test de opción múltiple con penalización del acierto al azar de manera proporcionada al número de opciones. Se realizarán dos parciales (cada uno comprende la mitad del temario) y un examen final. En el examen final el alumno tendrá la oportunidad de presentarse al temario no superado en los parciales. El número de preguntas de los parciales y del final se comunicarán en los llamamientos correspondientes.	4	4	4	0	4
AF1. Lección magistral (aula virtual)		0	20	0		0
AF2. AF2. Actividades en el aula relativas al seguimiento individual o grupal de adquisición de las competencias y de los proyectos de despliegue de las mismas, incluyendo seminarios impartidos por los alumnos (aula virtual)		0	2	0		0
AF4. Prácticas de ordenador		0	6	0		0
	Total	60		60	90	150



Docencia en semipresencialidad

AF1 (Exposición teórica/Lección magistral) y AF2 (Tutorías). La presencialidad reducida y segura obliga a dividir, en principio, el grupo en dos. Por ello, las actividades AF1 y AF2 serán presenciales para el profesor, y los dos grupos de estudiantes rotarán semanalmente, uno en el aula presencialmente y el otro por videoconferencia. Si durante el transcurso del cuatrimestre, el número de estudiantes interesados en asistir presencialmente al aula es igual o menor a la nueva capacidad del aula, con estos estudiantes se configurará un grupo que asistirá de forma continua al aula y el resto podrá seguir estas actividades por videoconferencia.

AF4: se reducen a la mitad las prácticas experimentales, que serán completadas con el empleo de simuladores, animaciones y/o laboratorios virtuales que faciliten la adquisición de las competencias.

Docencia en no presencialidad

AF1, AF2 y AF3 se impartirán por videoconferencia de forma síncrona en el horario establecido.



AF4. Los profesores programarán actividades alternativas online, que se llevarán a cabo en el mismo horario y/o de forma autónoma por el estudiante con la tutorización y supervisión del profesor.

7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/web/optica/contenido/estudios/grados/optica/2020-21#horarios>



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Examen escrito (contenidos teóricos y/o prácticos)
Criterios de Valoración	EXAMEN DE TEORÍA. Evaluación de las clases de teoría se realizará mediante un examen final de preguntas tipo test de respuesta múltiple sobre conceptos y problemas relacionados con el temario. También se ofrecerá la posibilidad de aprobar la asignatura mediante dos exámenes parciales (cada uno comprende la mitad del temario, aproximadamente). Para eliminar la materia evaluada en los parciales es necesario obtener una nota mínima de 4 puntos. Criterios de evaluación La incidencia del acierto al azar será penalizada de forma proporcional al número de opciones. Las preguntas no contestadas no penalizan. La nota conseguida en el examen final de teoría, contribuye en un 70 % sobre la calificación final de la asignatura, y deberá ser superior a 4 puntos para poder hacer la ponderación con el resto de actividades para aprobar la asignatura. Superación de la asignatura por parciales: es necesario obtener una nota mínima de 4 puntos en ambos exámenes para poder hacer la media. Al igual que con el examen final, esta nota contribuirá en un 70% en la nota final. En ambos casos, para aprobar la asignatura es necesario que en la ponderación con el resto de actividades se obtenga una nota mínima de 5 puntos. La asistencia a las clases de teoría podrá ser valorada positivamente hasta con un 5 % de la calificación final
Ponderación	65



Métodos / Instrumentos	Ejecución de tareas prácticas (habilidades desarrolladas durante las prácticas)
Criterios de Valoración	La valoración de prácticas es un 10% de la nota final, resultado de la nota del control sobre las prácticas (Aula Virtual), realizado poco después de las sesiones de laboratorio y microaula (si procede), que podrá ser modulada positivamente por la actitud respetuosa, emprendedora y participativa del estudiante en dichas sesiones de laboratorio.
Ponderación	10
Métodos / Instrumentos	Valoración de trabajos académicamente dirigidos
Criterios de Valoración	En las sesiones de seminarios se evaluarán los conocimientos sobre cada tema de forma continua, mediante controles del Aula Virtual y otras TICs de gamificación. La asistencia y participación en los seminarios es obligatoria. La realización de los controles durante los seminarios es obligatoria. Criterios de Valoración. Los controles del Aula Virtual se valorarán de 0 a 1 punto. La media de los diversos controles contribuye en un 15% a la nota final.
Ponderación	20
Métodos / Instrumentos	Valoración del cuaderno de prácticas/memoria de prácticas/fichas pacientes prácticas
Criterios de Valoración	La realización de las prácticas y la adquisición de los conocimientos y competencias se evaluará con la corrección del cuadernillo, que contribuye en un 5% a la nota final.
Ponderación	5
Métodos / Instrumentos	Evaluación en semipresencialidad
Criterios de Valoración	Las herramientas y los criterios de evaluación serán los mismos que los establecidos en el escenario presencial.
Métodos / Instrumentos	Evaluación en no presencialidad
Criterios de Valoración	Los criterios de evaluación serán los mismos que los establecidos en el escenario presencial. Todos los instrumentos de evaluación, incluidos los exámenes, se realizarán mediante las herramientas del Aula Virtual.

Fechas de exámenes

<http://www.um.es/web/optica/contenido/estudios/grados/optica/2020-21#exámenes>



9. Resultados del Aprendizaje

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



Bioquímica y Biología Molecular para Ciencias de la salud. J.A. Lozano Teruel; J.D. Galindo Cascales; J.C. García-Borrón; J.H. Martínez-Liarte; R. Peñafiel García; F. Solano Muñoz McGraw-Hill. Interamericana, Madrid, 3ª ed, 2005.

<https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7034/ID91a15113/NT4>



Bioquímica. Conceptos esenciales. FEDUCHI, E., BLASCO, I., ROMERO, C.S. y YÁÑEZ, E. 2ª ed. Panamericana. Madrid, 2015.

<https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7035/IDfe148ac1/NT2>



Fundamentos de Bioquímica Estructural. José María Teijón y Mª Dolores Blanco. 3ª edición. Editorial Tébar Flores. Madrid, 2017

<https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7035/IDfe148ac1/NT2>



Fundamentos de Bioquímica Metabólica. José María Teijón y Mª Dolores Blanco. 4ª edición. Editorial Tébar Flores. Madrid, 2017

<https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7035/IDfe148ac1/NT2>



Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. McKee & McKee. McGraw-Hill, 5ª ed. (2014)

<https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7035/IDfe148ac1/NT2>

http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_Escritorio_Visualizar?cod_primaria=1000193&libro=4435

Bibliografía Complementaria



Bioquímica : curso básico / John L. Tymoczko, Jeremy M. Berg, Lubert Stryer.-- Barcelona : Reverté, D.L. 2014.

<https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7035/IDfe148ac1/NT2>



Lehninger Principios de bioquímica. Nelson y Cox. 7ª ed. Omega (2019)

<https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7034/ID91a15113/NT4>



Bioquímica médica. John W. Baynes. 5ª ed. Elsevier (2019)

<https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7035/IDfe148ac1/NT2>



Biochemistry of the eye, Whitehart, Elsevier, 2ª ed, 2003.

<https://alejandria.um.es/cgi-bin/abnetcl/O7035/IDfe148ac1/NT1>

11. Observaciones y recomendaciones

La asistencia y participación en Seminarios y Prácticas es OBLIGATORIA. La no realización de estas actividades supondrá un 0 en la calificación.

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé: " Salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global". Será necesario justificar documentalmente y con antelación a la primera fecha de entrega de actividades evaluables las circunstancias que justifican la necesidad de prueba global. La misma se realizará a la vez que el examen de la evaluación ordinaria.

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/advv/>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos para un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones curriculares individualizadas de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

En caso de tener que realizar examen de incidencias en los supuestos contemplados en la normativa de la Facultad de Óptica y Optometría de la UM, los profesores de la asignatura decidirán y comunicarán a los alumnos el formato y características del mismo.