



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> BIOLOGÍA MOLECULAR	<b>Código:</b> 60613
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 402 - GRADO EN BIOTECNOLOGÍA	<b>Curso académico:</b> 2020-21
<b>Centro:</b> 601 - ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES Y BIOTECNOLOG	<b>Grupo(s):</b> 10
<b>Curso:</b> 2	<b>Duración:</b> Primer cuatrimestre
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b>
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> N
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: **OUSSAMA AHRAZEM EL KADIRI** - Grupo(s): 10

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ETSIAM/Genética	CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y GENÉTICA	8228	oussama.ahrazem@uclm.es	Lunes, Miércoles y Jueves de 10:00-12:00; Se recomienda avisar por correo electrónico antes para mayor flexibilidad

### 2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La Biología Molecular es una disciplina que está en un continuo desarrollo, en el que nuestros conocimientos han avanzado enormemente, aunque todavía quedan muchos procesos que no están del todo resueltos. El estudio de las estructuras celulares desde el punto de vista de sus constituyentes moleculares, en particular las moléculas de proteínas y ácidos nucleicos, ha permitido conocer los procesos de la regulación de la expresión genética, la respuesta celular al daño en el ADN, etc. Las competencias y conocimientos que aporta esta asignatura son imprescindibles para asentar los principios básicos de los componentes moleculares y los procesos de comunicación y el flujo de la información tanto en procariotas como en eucariotas. Los contenidos de la asignatura tienen aplicaciones directas o indirectas en áreas profesionales como la investigación básica, diagnóstico molecular, industria farmacéutica y agroalimentaria y cualquier actividad biotecnológica.

La Biología Molecular es fundamental para comprender la base experimental de los conceptos que se impartirán en otras asignaturas, particularmente la Ingeniería genética (tercer curso), pero también en todas las demás materias relacionadas con la biología molecular y Biotecnología.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE09	Aplicar y desarrollar metodologías derivadas de la biología molecular e ingeniería genética.
CG01	Capacidad de organización y planificación.
CG02	Capacidad de análisis y síntesis.
CG03	Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
CG05	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
CT01	Conocer una segunda lengua extranjera.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.
CT04	Conocer el compromiso ético y la deontología profesional.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Comprender la necesidad de la regulación de la expresión en las células eucariotas  
Conocer las distintas estrategias de regulación génica de los organismos eucariotas.  
Conocer las proteínas que intervienen en la expresión génica y en su regulación  
Conocer el metabolismo vegetal y principales rutas metabólicas.

Conocer los fundamentos de las respuestas de los microorganismos a condiciones de estrés y algunas de las adaptaciones de los organismos a ambientes extremos, junto con ejemplos de aplicaciones biotecnológicas

#### Resultados adicionales

Comprender la composición y funcionamiento de los genes.

Proporcionar conceptos y contenidos sobre las moléculas y mecanismos que rigen los sistemas vivos.

Conocer el flujo de la información genética y los principios fundamentales del control de la expresión génica

## 6. TEMARIO

**Tema 1: GENOMAS Y EL FLUJO DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA:** las raíces de la Biología, El genoma, expresión de los genes, expresión del genoma, evolución del genoma y el árbol de la vida

**Tema 2: MOLECULAS DE IMPORTANCIA EN LA BIOLOGÍA:** átomos, moléculas y enlaces químicos, interacciones no covalentes, nucleótidos y ácidos nucleicos, estructura del ADN, propiedades químicas del ARN, estructura del ARN, estructura de las proteínas, interacción proteína-ADN, carbohidratos y azúcares, lípidos, modificaciones químicas asociadas a la regulación

**Tema 3: BASE QUÍMICA DE LA VIDA:** la termodinámica en los sistemas biológicos, procesos de unión en la biología, catálisis enzimática, cinética de la enzima

**Tema 4: ESTRUCTURA DE LOS CROMOSOMAS Y FUNCIÓN:** Organización de los cromosomas, el ciclo celular y la dinámica de los cromosomas, empaquetamiento de ADN cromosómico, variación en la estructura de la cromatina, metilación del ADN, elementos requeridos para la función de los cromosomas

**Tema 5: REPLICACIÓN DEL ADN:** Descripción general de la replicación del ADN, ADN polimerasas, Helicasas, origen e inicio de la replicación, regulación de la replicación en E. coli, regulación de la replicación en eucariotas

**Tema 6: TRANSCRIPCIÓN:** visión general de la transcripción, ARN polimerasa, reconocimiento del promotor en bacterias y eucariotas, iniciación de la transcripción, elongación de la transcripción, terminación de la transcripción

**Tema 7: REGULACIÓN DE LA TRANSCRIPCIÓN:** principios de regulación de la transcripción, mecanismos de la regulación de la iniciación de la transcripción en bacterias, regulación de la terminación de la transcripción en bacterias, regulación de la iniciación de la transcripción y el alargamiento en eucariotas, Silenciamiento de genes

**Tema 8: PROCESADO DEL ARN:** procesado de ARNt y ARNr, modificaciones de ARNt y ARNr, edición de ARN, degradación de los ARN normales, foráneos y defectuosos

**Tema 9: TRADUCCIÓN:** ARNt y el código genético, estructura del ribosoma, el ciclo de la traducción, la traducción bacteriana, la traducción en eucariotas, Antibióticos que atacan el ribosoma, regulación de la traducción

**Tema 10: REGULACIÓN DE LOS ARNs:** visión general de los ARN reguladores, sRNAs bacterianas, sRNAs eucarióticos: miRNAs, siRNAs y rasiRNAs, procesado sRNAs eucarióticos, silenciamiento de genes por pequeños ARN eucarióticos

**Tema 11: MODIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS:** Plegamiento de proteínas asistido por chaperona, orientación de proteínas a lo largo de la célula, modificación lipídica de proteínas, glicosilación de proteínas, fosforilación, acetilación y metilación de proteínas, modificación de proteínas por nucleótidos, ubiquitinación de proteínas, degradación de proteínas

**Tema 12: RESPUESTA CELULAR AL DAÑO DEL ADN:** tipos de daño en el ADN, mecanismos de reparación de los daños en el ADN, respuesta al daño del ADN en las bacterias y en eucariotas, Daño del ADN y muerte celular en células de mamífero

**Tema 13: ELEMENTOS MÓBILES:** Elementos transponibles, mecanismos de transposición, retrotransposones LTR y no LTR, control de la transposición, descripción general de los CSSR (sitios específicos y conservados de la recombinación), Bacteriófago Lambda Integración y Escisión

**Tema 14: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS EN BIOLOGÍA MOLECULAR:** Organismos modelo, Células cultivadas y virus, Amplificación de secuencias de ADN y ARN, Detección de Moléculas Biológicas, Separación y aislamiento de moléculas biológicas, Identificación de la composición de moléculas biológicas

**Tema 15: METABOLISMO VEGETAL Y PRINCIPALES RUTAS METABÓLICAS**

**Tema 16: PRACTICAS DE LABORATORIO:** Regulación de la síntesis de beta-galactosidasa en E. coli, Extracción de DNA, RNA y síntesis de cDNA, Comprobación de la presencia de intrones en el gen UGT709, Extracción de proteínas y electroforesis SDS-PAGE

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		1	25	N	-	En las clases magistrales, el profesor explicará los contenidos fundamentales de cada tema del programa y señalará las actividades asociadas al mismo.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas		0.8	20	S	N	Todos los alumnos realizarán las prácticas de laboratorio correspondientes a la asignatura. La realización de las prácticas NO es recuperable. Al final del cuatrimestre se realizará una prueba de progreso de prácticas donde los alumnos deberán responder de forma individual a cuestiones relacionadas con las prácticas. La evaluación será recuperable.
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Seminarios		0.2	5	S	N	
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Tutorías grupales		0.2	5	N	-	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]			2.6	65	N	-	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.1	2.5	S	N	A mitad de semestre se realizará una prueba de evaluación liberatoria.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.1	2.5	S	N	La prueba final corresponde a la convocatoria ordinaria

Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		1	25	S	N
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>		
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>			
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>			

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Presentación oral de temas	10.00%	10.00%	Se valorará la realización de trabajos, casos prácticos y/o problemas.
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	20.00%	La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. Se valorará mediante una prueba escrita.
Pruebas de progreso	35.00%	0.00%	Se realizará una prueba escrita a mitad de curso. Los alumnos que superen esta prueba (6/10) liberarán materia y en la convocatoria ordinaria podrán ser evaluados únicamente de la parte no evaluada en la prueba de progreso parcial. Se exigirá una nota mínima de 6 puntos sobre 10 para considerar superada esta prueba. Los alumnos que han obtenido una nota inferior a 6/10 no se le conservará la nota ni en la convocatoria ordinaria ni extraordinaria.
Prueba final	35.00%	70.00%	En caso de haber superado la prueba de progreso (6/10), los alumnos podrán examinarse en la prueba final únicamente de la parte no evaluada. Se exigirá una calificación mínima de 4 en la prueba final para realizar la media entre ambas pruebas. - En caso de no haber superado o presentado a la prueba de progreso, la nota de esta prueba no se guarda y los alumnos tendrán que examinarse en la prueba final de todo el contenido de la asignatura, dicha prueba final estará estructurada en dos partes. Se hará la media de ambas partes siempre y cuando se obtenga en una de las partes una nota mínima de 4. En este caso, la prueba final (convocatoria ordinaria) supondrá el 70% de la nota. La asignatura se supera obteniendo un mínimo de 5 en la parte teórica, un 5 en la parte de prácticas y un 5 en la parte de resolución de problemas o casos. No se hará la media entre los diferentes bloques de la asignatura (Teoría, Prácticas y Problemas).
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Se evaluará la capacidad de aprendizaje autónomo, así como el razonamiento crítico, la participación en clase.

La calificación final de la asignatura se calculará teniendo en cuenta los porcentajes de la tabla anterior. La asignatura se superará con un 5.

En cualquier caso, para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 en los exámenes escritos, un mínimo de 5 en las prácticas de laboratorio y un mínimo de 5 en presentaciones orales de temas y/o problemas o casos. No se realizará la media entre los diferentes bloques, siendo imprescindible obtener un mínimo de 5 en cada uno de los bloques.

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia lo exige.

En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

En el momento de publicación de la guía e se están considerando todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u ¿on line¿) que se llevarán a efecto en función de la evolución de la situación sanitaria.

##### Evaluación no continua:

La calificación final de la asignatura se calculará teniendo en cuenta los porcentajes de la tabla anterior. La asignatura se superará con un 5.

En cualquier caso, para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 en los exámenes escritos, un mínimo de 5 en las prácticas de laboratorio y un mínimo de 5 en presentaciones orales de temas y/o problemas o casos. No se realizará la media entre los diferentes bloques, siendo imprescindible obtener un mínimo de 5 en cada uno de los bloques.

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia lo exige.

En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

En el momento de publicación de la guía e se están considerando todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u ¿on line¿) que se llevarán a efecto en función de la evolución de la situación sanitaria.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se seguirán los mismos criterios que para la convocatoria ordinaria.

Las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas teóricas, realizadas a lo largo del curso y en la convocatoria ordinaria no se conservarán para la convocatoria extraordinaria.

Las calificaciones obtenidas en la prueba de progreso de las prácticas o en la convocatoria ordinaria se conservarán, si así lo manifiesta el alumno.

Se mantendrán las calificaciones de las actividades prácticas (resolución de problemas o casos y prácticas de laboratorio) para cursos sucesivos, si el alumno lo solicita.

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia lo exige.

En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

En el momento de publicación de la guía e se están considerando todas las posibilidades de docencia (presencial, semipresencial y/u ¿on line¿) que se llevarán a efecto en función de la evolución de la situación sanitaria.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Para superar esta convocatoria sólo habrá una prueba final que supondrá el 100% de la nota, siempre y cuando se hayan realizado las prácticas de laboratorio.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> La planificación temporal podrá verse modificada ante causas imprevistas	
<b>Tema 1 (de 16): GENOMAS Y EL FLUJO DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA:</b> las raíces de la Biología, El genoma, expresión de los genes, expresión del genoma, evolución del genoma y el árbol de la vida	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 10-09-2020 <b>Fin del tema:</b> 10-09-2020	
<b>Tema 2 (de 16): MOLECULAS DE IMPORTANCIA EN LA BIOLOGÍA:</b> átomos, moléculas y enlaces químicos, interacciones no covalentes, nucleótidos y ácidos nucleicos, estructura del ADN, propiedades químicas del ARN, estructura del ARN, estructura de las proteínas, interacción proteína-ADN, carbohidratos y azúcares, lípidos, modificaciones químicas asociadas a la regulación	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 14-09-2020 <b>Fin del tema:</b> 15-09-2020	
<b>Tema 3 (de 16): BASE QUÍMICA DE LA VIDA:</b> la termodinámica en los sistemas biológicos, procesos de unión en la biología, catálisis enzimática, cinética de la enzima	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 17-09-2020 <b>Fin del tema:</b> 17-09-2020	
<b>Tema 4 (de 16): ESTRUCTURA DE LOS CROMOSOMAS Y FUNCIÓN:</b> Organización de los cromosomas, el ciclo celular y la dinámica de los cromosomas, empaquetamiento de ADN cromosómico, variación en la estructura de la cromatina, metilación del ADN, elementos requeridos para la función de los cromosomas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 28-09-2020 <b>Fin del tema:</b> 28-09-2020	
<b>Tema 5 (de 16): REPLICACIÓN DEL ADN:</b> Descripción general de la replicación del ADN, ADN polimerasas, Helicasas, origen e inicio de la replicación, regulación de la replicación en E. coli, regulación de la replicación en eucariotas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 29-09-2020 <b>Fin del tema:</b> 29-09-2020	
<b>Tema 6 (de 16): TRANSCRIPCIÓN:</b> visión general de la transcripción, ARN polimerasa, reconocimiento del promotor en bacterias y eucariotas, iniciación de la transcripción, elongación de la transcripción, terminación de la transcripción	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 30-09-2020 <b>Fin del tema:</b> 30-09-2020	
<b>Tema 7 (de 16): REGULACIÓN DE LA TRANSCRIPCIÓN:</b> principios de regulación de la transcripción, mecanismos de la regulación de la iniciación de la transcripción en bacterias, regulación de la terminación de la transcripción en bacterias, regulación de la iniciación de la transcripción y el alargamiento en eucariotas, Silenciamiento de genes	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 02-10-2020 <b>Fin del tema:</b> 02-10-2020	
<b>Tema 8 (de 16): PROCESADO DEL ARN:</b> procesado de ARNt y ARNr, modificaciones de ARNt y ARNr, edición de ARN, degradación de los ARN normales, foráneos y defectuosos	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 15-10-2020 <b>Fin del tema:</b> 15-10-2020	
<b>Tema 9 (de 16): TRADUCCIÓN:</b> ARNt y el código genético, estructura del ribosoma, el ciclo de la traducción, la traducción bacteriana, la traducción en eucariotas, Antibióticos que atacan el ribosoma, regulación de la traducción	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 26-10-2020 <b>Fin del tema:</b> 27-10-2020	
<b>Tema 10 (de 16): REGULACIÓN DE LOS ARNs:</b> visión general de los ARN reguladores, sRNAs bacterianas, sRNAs eucarióticos: miRNAs, siRNAs y rasiRNAs, procesado sRNAs eucarióticos, silenciamiento de genes por pequeños ARN eucarióticos	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 20-10-2020 <b>Fin del tema:</b> 29-10-2020	
<b>Tema 11 (de 16): MODIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS:</b> Plegamiento de proteínas asistido por chaperona, orientación de proteínas a lo largo de la célula, modificación lipídica de proteínas, glicosilación de proteínas, fosforilación, acetilación y metilación de proteínas, modificación de proteínas por nucleótidos, ubiquitinación de proteínas, degradación de proteínas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 02-11-2020 <b>Fin del tema:</b> 03-11-2020	
<b>Tema 12 (de 16): RESPUESTA CELULAR AL DAÑO DEL ADN:</b> tipos de daño en el ADN, mecanismos de reparación de los daños en el ADN, respuesta al daño del ADN en las bacterias y en eucariotas, Daño del ADN y muerte celular en células de mamífero	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 05-11-2020 <b>Fin del tema:</b> 05-11-2020	
<b>Tema 13 (de 16): ELEMENTOS MÓBILES:</b> Elementos transponibles, mecanismos de transposición, retrotransposones LTR y no LTR, control de la transposición, descripción general de los CSSR (sitios específicos y conservados de la recombinación), Bacteriófago Lambda Integración y Escisión	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 10-11-2020 <b>Fin del tema:</b> 10-11-2020	
<b>Tema 14 (de 16): HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS EN BIOLOGÍA MOLECULAR:</b> Organismos modelo, Células cultivadas y virus, Amplificación de secuencias de ADN y ARN, Detección de Moléculas Biológicas, Separación y aislamiento de moléculas biológicas, Identificación de la composición de moléculas biológicas	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 30-11-2020 <b>Fin del tema:</b> 30-11-2020	
<b>Tema 15 (de 16): METABOLISMO VEGETAL Y PRINCIPALES RUTAS METABÓLICAS</b>	
Grupo 10:	
<b>Inicio del tema:</b> 14-12-2020 <b>Fin del tema:</b> 14-12-2020	

**Tema 16 (de 16): PRACTICAS DE LABORATORIO: Regulación de la síntesis de beta-galactosidasa en E. coli, Extracción de DNA, RNA y síntesis de cDNA, Comprobación de la presencia de intrones en el gen UGT709, Extracción de proteínas y electroforesis SDS-PAGE**

Grupo 10:

**Inicio del tema:** 21-09-2020 **Fin del tema:** 26-11-2020

**10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS**

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
KREBS, J.E., KILPATRICK, S.T., GOLDSTEIN, E.S.	Lewins Genes XI	Jones and Bartlett Learning		978-1449659851	2014	
ALBERTS, B., JOHNSON A., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K. Y WALTER P,	Molecular biology of the cell	Taylor and Francis Group		978-84-282-1507-7	2015	
Craig, N., Cohen-Fix, O., Green, R., Greider, C., Storz, G., Wolberger, C.	Molecular Biology: Principles of Genome Function	Oxford		978-0199658572	2014	
James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine , Richard Losick	Molecular Biology of the Gene	Pearson International Education		978-0321762436	2013	
Hans-Walter Heldet	Plant Biochemistry	Elsevier Academic Press		0-12-0888391	2005	
Hofmann, A and Clokie, S.	Principles and techniques of biochemistry and molecular biology	Cambridge		978-1-316-61476-1	2018	