

FÍSICA 2º DE BACHILLERATO.

1. CONTENIDOS.

A. Campo gravitatorio.

- Estudio de la fuerza gravitatoria. Ley de Gravitación Universal. Momento angular de un objeto en un campo gravitatorio: cálculo y relación con las fuerzas centrales. Intensidad del campo gravitatorio creado por una o varias masas. Momento angular de una masa respecto a un punto: cálculo y relación con las fuerzas centrales. Aplicación de la conservación del momento angular al estudio del movimiento de un cuerpo en un campo gravitatorio.
- Determinación, a través del cálculo vectorial, del campo gravitatorio producido por un sistema de masas. Efectos sobre las variables cinemáticas y dinámicas de objetos inmersos en el campo gravitatorio. Movimiento orbital de satélites, planetas y galaxias. Líneas de campo gravitatorio.
- Energía mecánica de un objeto sometido a un campo gravitatorio: deducción del tipo de movimiento que posee, cálculo del trabajo o los balances energéticos existentes en desplazamientos entre distintas posiciones, velocidades y tipos de trayectorias. Carácter conservativo del campo gravitatorio. Trabajo en el campo gravitatorio. Velocidad de escape. Potencial gravitatorio creado por una o varias masas. Superficies equipotenciales.
- Leyes que se verifican en el movimiento planetario y extrapolación al movimiento de satélites y cuerpos celestes. Leyes de Kepler.
- Introducción a la cosmología y a la astrofísica. Aplicación del campo gravitatorio: implicación de la física en la evolución de objetos astronómicos, en el conocimiento del universo y la repercusión de la investigación en estos ámbitos en la industria, la tecnología, la economía y en la sociedad. Historia y composición del Universo.

B. Campo electromagnético.

- Estudios de los campos eléctrico y magnético: tratamiento vectorial, determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de cargas eléctricas libres en presencia de uno o ambos campos. Movimientos de cargas en campos eléctricos y/o magnéticos uniformes. Fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en los que se aprecian estos efectos.
- Intensidad del campo eléctrico en distribuciones de cargas discretas y continuas. Ley de Coulomb. Cálculo e interpretación del flujo de campo eléctrico. Teorema de Gauss. Aplicaciones a esfera y lámina cargadas. Jaula de Faraday.
- Energía de una distribución de cargas estáticas: magnitudes que se modifican y permanecen constantes con el desplazamiento de cargas libres entre puntos de distinto potencial eléctrico. Carácter conservativo del campo eléctrico. Trabajo en el campo eléctrico. Potencial eléctrico creado por una o varias cargas. Diferencia de potencial y movimiento de cargas. Superficies equipotenciales.
- Campos magnéticos generados por hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas: rectilíneos, espiras, solenoides o toros. Intensidad del campo magnético. Fuerza de Lorentz. Fuerza magnética sobre una corriente rectilínea. Momento de fuerzas sobre una espira.

Interacción con cargas eléctricas libres presentes en su entorno. Interacción entre conductores rectilíneos y paralelos. Ley de Ampère.

- Líneas de campo eléctrico y magnético producido por distribuciones de carga sencillas, imanes e hilos con corriente eléctrica en distintas configuraciones geométricas.
- Flujo de campo magnético. Generación de la fuerza electromotriz inducida: funcionamiento de motores, generadores y transformadores a partir de sistemas donde se produce una variación del flujo magnético. Ley de Faraday-Henry. Ley de Lenz. Generación de corriente alterna. Representación gráfica de la fuerza electromotriz en función del tiempo.

C. Vibraciones y ondas.

- Movimiento oscilatorio: variables cinemáticas de un cuerpo oscilante. Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple y conservación de energía en estos sistemas. Representación gráfica en función del tiempo.
- Movimiento ondulatorio: gráficas de oscilación en función de la posición y del tiempo, ecuación de onda que lo describe y relación con el movimiento armónico simple. Velocidad de propagación y de vibración. Diferencia de fase. Distintos tipos de movimientos ondulatorios en la naturaleza.
- Fenómenos ondulatorios: situaciones y contextos naturales en los que se ponen de manifiesto distintos fenómenos ondulatorios y aplicaciones.
- Estudio de las ondas sonoras: mecanismos de formación y velocidad de las mismas. Cualidades del sonido. Intensidad sonora. Escala decibélica. Cambios en las propiedades de las ondas en función del desplazamiento del emisor y receptor: el efecto Doppler. Aplicaciones tecnológicas del sonido.
- Naturaleza de la luz: controversias y debates históricos sobre los modelos ondulatorio y corpuscular. La luz como onda electromagnética. Espectro electromagnético. Aplicaciones de ondas electromagnéticas del espectro no visible. Velocidad de propagación de la luz. Índice de refracción. Fenómenos luminosos: Reflexión y refracción de la luz y sus leyes. Estudio cualitativo de la dispersión, interferencia, difracción y polarización. Aplicaciones tecnológicas de estos fenómenos.
- Formación de imágenes en medios y objetos con distinto índice de refracción. Sistemas ópticos: lentes delgadas, espejos planos y curvos. Aplicaciones tecnológicas: el microscopio y el telescopio. Óptica de la visión. Defectos visuales.

D. Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas.

1. Principios de la Relatividad.

- Sistemas de referencia inercial y no inercial.
- La Relatividad en la Mecánica Clásica.
- Limitaciones de la física clásica. Experimento de Michelson-Morley.
- Mecánica relativista: principios fundamentales de la relatividad especial y sus consecuencias. Postulados de Einstein. Contracción de la longitud y dilatación del tiempo. Masa y energía relativistas.

2. Principios de la física cuántica.

- Otras limitaciones de la física clásica: radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico y espectros atómicos. Trabajo de extracción y energía cinética de los fotoelectrones en el efecto fotoeléctrico.

- Mecánica cuántica. Dualidad onda-corpúsculo y cuantización. Hipótesis de De Broglie. Principio de incertidumbre formulado en base a la posición y el momento lineal y al tiempo y la energía. Aplicaciones de la física cuántica.

3. Núcleos atómicos.

- Radiactividad natural y otros procesos nucleares. Tipos de radiaciones y desintegración radiactiva. Leyes de Soddy y Fajans.
- Núcleos atómicos y estabilidad de los isótopos. El núcleo atómico: fuerzas nucleares y energía de enlace. Reacciones nucleares. Leyes de la desintegración radiactiva. Actividad en una muestra radiactiva. Efectos de las radiaciones. Riesgos y aplicaciones en el campo de la ingeniería, la tecnología y la salud. Datación de fósiles y medicina nuclear.

4. Física de partículas e interacciones fundamentales.

- Modelo estándar en la física de partículas. Clasificaciones de las partículas fundamentales.
- Las interacciones fundamentales como procesos de intercambio de partículas (bosones).
- Interacciones fundamentales: gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil.
- Aceleradores de partículas.
- Fronteras y desafíos de la física.

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

En la tabla siguiente se muestra la relación entre los descriptores básicos de las competencias específicas y los criterios de evaluación en la asignatura de Física para el curso 2º Bachillerato.

Competencias específicas de la materia	Descriptores básicos	Criterios de evaluación
1. Utilizar las teorías, principios y leyes que rigen los procesos físicos más importantes, considerando su base experimental y desarrollo matemático en la resolución de problemas, para reconocer la física como una ciencia relevante implicada en el desarrollo de la tecnología, la economía, la sociedad y el medio ambiente.	STEM1 STEM2 STEM3 CD5.	1.1 Reconocer la relevancia de la física en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la economía, etc., empleando adecuadamente los fundamentos científicos relativos a esos ámbitos. 1.2 Resolver problemas de manera experimental y analítica, utilizando principios, leyes y teorías de la física.
2. Adoptar los modelos, teorías y leyes aceptados de la física como base de estudio de los sistemas naturales y predecir su evolución para inferir soluciones generales a los problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas	STEM2 STEM5 CPSAA2 CC4.	2.1 Analizar y comprender la evolución de los sistemas naturales, utilizando modelos, leyes y teorías de la física. 2.2 Inferir soluciones a problemas generales a partir del análisis de situaciones particulares y las variables de que dependen. 2.3 Conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en el campo tecnológico,

Competencias específicas de la materia	Descriptoros básicos	Criterios de evaluación
demandadas por la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario.		industrial y biosanitario, analizándolos en base a los modelos, las leyes y las teorías de la física.
3. Utilizar el lenguaje de la física con la formulación matemática de sus principios, magnitudes, unidades, ecuaciones, etc., para establecer una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas y como una herramienta fundamental en la investigación.	CCL1 CCL5 STEM1 STEM4 CD3.	3.1 Aplicar los principios, leyes y teorías científicas en el análisis crítico de procesos físicos del entorno, como los observados y los publicados en distintos medios de comunicación, analizando, comprendiendo y explicando las causas que los producen. 3.2 Utilizar de manera rigurosa las unidades de las variables físicas en diferentes sistemas de unidades, empleando correctamente su notación y sus equivalencias, así como la elaboración e interpretación adecuada de gráficas que relacionan variables físicas, posibilitando una comunicación efectiva con toda la comunidad científica. 3.3 Expresar de forma adecuada los resultados, argumentando las soluciones obtenidas, en la resolución de los ejercicios y problemas que se plantean, bien sea a través de situaciones reales o ideales.
4. Utilizar de forma autónoma, eficiente, crítica y responsable recursos en distintos formatos, plataformas digitales de información y de comunicación para el fomento de la creatividad mediante la producción y el intercambio de materiales científicos y divulgativos que faciliten acercar la física a la sociedad como un campo de conocimientos accesible.	STEM3 STEM5 CD1 CD3 CPSAA4.	4.1 Consultar, elaborar e intercambiar materiales científicos y divulgativos en distintos formatos con otros miembros del entorno de aprendizaje, utilizando de forma autónoma y eficiente plataformas digitales. 4.2 Usar de forma crítica, ética y responsable medios de comunicación, digitales y tradicionales, como modo de enriquecer el aprendizaje.
5. Aplicar técnicas de trabajo e indagación propias de la física, así como la experimentación, el razonamiento lógico-matemático y la cooperación, en la resolución de problemas y la interpretación de situaciones relacionadas.	STEM1 CPSAA3.2 CC4 CE3.	5.1 Obtener relaciones entre variables físicas, midiendo y tratando los datos experimentales, determinando los errores y utilizando sistemas de representación gráfica. 5.2 Reproducir en laboratorios, reales o virtuales, determinados procesos físicos modificando las variables que los condicionan, considerando los principios, leyes o teorías implicados, generando el correspondiente informe con formato adecuado e incluyendo argumentaciones, conclusiones, tablas de datos, gráficas y referencias bibliográficas. 5.3 Valorar la física, debatiendo de forma fundamentada sobre sus avances y la implicación en la sociedad desde el punto de vista de la ética y de la sostenibilidad.

Competencias específicas de la materia	Descriptoros básicos	Criterios de evaluación
6. Reconocer y analizar el carácter multidisciplinar de la física, considerando su relevante recorrido histórico y sus contribuciones al avance del conocimiento científico como un proceso en continua evolución e innovación, para establecer unas bases de conocimiento y relación con otras disciplinas científicas.	STEM2 STEM5 CPSAA5 CE1.	6.1 Identificar los principales avances científicos relacionados con la física que han contribuido a la formulación de las leyes y teorías aceptadas actualmente en el conjunto de las disciplinas científicas, como las fases para el entendimiento de las metodologías de la ciencia, su evolución constante y su universalidad. 6.2 Reconocer el carácter multidisciplinar de la ciencia y las contribuciones de unas disciplinas en otras, estableciendo relaciones entre la física y la química, la biología, la geología o las matemáticas.

3. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

A lo largo del curso escolar se realizarán, al menos, tres sesiones de evaluación de los aprendizajes del alumnado, una por trimestre. La última sesión se entenderá como la de evaluación final ordinaria del curso, a la que se añade otra extraordinaria, para aquellos alumnos que no han superado la materia en la evaluación final ordinaria.

En el contexto del proceso de evaluación continua, cuando el progreso de un alumno no sea el adecuado, el profesorado adoptará las medidas que considere oportunas para ayudarle a superar las dificultades mostradas. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de los aprendizajes básicos para continuar el proceso educativo.

La evaluación requiere el empleo de herramientas adecuadas a los conocimientos y competencias, que tengan en cuenta situaciones y contextos concretos que permitan a los alumnos demostrar su dominio y aplicación, y cuya administración resulte viable. La evaluación de los aprendizajes del alumnado se aborda, habitualmente, a través de diferentes técnicas aplicables en el aula. En este curso hemos seleccionado un conjunto de materiales didácticos que responden a nuestro planteamiento:

- **Uso del Aula Virtual de Física** (Moodle), donde el profesor proporcionará los materiales y recursos adecuados para el estudio de la materia (apuntes, ejercicios,...)
- **Recursos derivados de las TIC** (enlaces a animaciones, videos, imágenes, y páginas web, para su explotación didáctica, así como el uso de laboratorios virtuales).
- **Prácticas de laboratorio.** Por la falta de desdoblés de laboratorio, podrán sustituirse por animaciones, videos y simulaciones por ordenador.
- **Libros de texto disponibles** en el Departamento o en la Biblioteca del Centro.
- **Artículos y noticias de carácter científico.** En cada unidad se intercalarán diferentes informaciones para resaltar algún hecho histórico, la importancia que posee para la sociedad un descubrimiento físico y/o químico particular, la evolución de un concepto, etc. Se analizarán en clase, artículos y noticias de carácter científico que estén relacionados con el temario del curso, a través de cualquier medio (libros, periódicos, internet).

Para llevar a cabo la evaluación se valorarán los siguientes elementos: **examen global**, **microexámenes**, **ejercicios teórico-prácticos** (tanto en el aula, en casa, como en el aula virtual de física (Moodle) y **trabajos monográficos**, como se muestra a continuación:

- **Al final de cada evaluación se realizará un único examen global escrito**, en el que se incluirán todos los contenidos impartidos durante el periodo.
- **Se tendrán en cuenta los microexámenes realizados en el aula**, es decir, pequeños controles que abarcan los contenidos ya impartidos de los diferentes temas.
- **Realización de tareas** (proyectos, resolución de ejercicios teórico-prácticos, trabajos monográficos, experimentos, laboratorios virtuales...) realizados tanto en el aula, en casa o en el aula virtual de Física (Moodle).

4. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

En cada una de las tres evaluaciones, se valorarán:

a) **Examen global (70%)**. Se realizará un examen global escrito en cada evaluación, con diversos ejercicios (contenidos teóricos y resolución de problemas). En el examen de cada evaluación se introducirán contenidos de las evaluaciones anteriores de la siguiente manera: una pregunta de contenidos de la 1ª evaluación en la prueba de la 2ª evaluación; una pregunta de contenidos de la 1ª evaluación y otra de la 2ª evaluación en la prueba de la 3ª evaluación.

b) **Microexámenes (20%)**. Se realizarán controles teórico-prácticos en el aula (también llamados microexámenes). La nota de microexámenes será la media aritmética de todos los controles realizados en la evaluación.

c) **Tareas (10%)**. Estas actividades podrán ser realizadas, tanto en el aula, en casa o en la plataforma virtual del curso de Física (Moodle), hallando la media aritmética de todas las actividades realizadas. Las tareas podrán consistir en proyectos científicos o de análisis, resolución de actividades teórico-prácticas, trabajos monográficos, etc.

La calificación de cada evaluación se obtendrá valorando el apartado a) en un 70%; el b) en un 20% y el apartado c) en un 10%.

Al acabar el curso, la calificación final del alumno en la materia de Física será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada evaluación con dos cifras decimales, asignando los siguientes pesos: un 20% a la nota de la 1ª evaluación, un 30% a la nota de la 2ª evaluación y un 50% a la nota de la 3ª evaluación.

El alumno aprobará la asignatura de Física, si dicha media ponderada con dos decimales es igual o superior a 5 puntos. De no ser así, el alumno realizará un examen final escrito a final de curso que abarcará todos los contenidos de la asignatura. La nota de la asignatura en este caso dependerá exclusivamente de este examen final. La prueba quedará aprobada si el alumno alcanza una nota de 5 o más, superando en dicho caso el alumno el curso. En caso contrario, deberá presentarse a la prueba extraordinaria de junio.

Aquellos alumnos que pierdan el derecho a la evaluación continua porque no se pueda aplicar el procedimiento de evaluación, por no asistir a más del 25% del total de las clases o por no realizar las actividades programadas, serán calificados mediante la realización de una prueba escrita única en la convocatoria de junio. Si no logran aprobar en esta convocatoria, deberán presentarse a la convocatoria extraordinaria de junio.

La calificación en las evaluaciones informativas (1ª, 2ª, 3ª...) se redondeará al entero inferior, siendo necesario en todo caso alcanzar la calificación de 5 para superar la evaluación. La calificación de las evaluaciones ordinaria y extraordinaria se redondeará al entero más próximo en caso de que la nota sea igual o superior a 5, para ello se tendrán en cuenta los dos primeros decimales de la nota. Cuando la primera cifra decimal sea igual a 5, se redondeará al entero superior. En caso de que el alumno no haya superado la materia (calificación inferior a 5), la nota de la asignatura se redondeará al entero inferior. Como ejemplo, una nota de 4,90 se redondeará a 4, mientras una nota de 5,50 se redondeará a 6.

Penalizaciones: Engañar o copiar en un examen o control podrá ser motivo suficiente para no superar la materia en la evaluación de que se trate.

El Departamento de Física y Química realizará actividades de comprensión y expresión oral y escrita, durante todo el curso, pudiendo seleccionar los textos de diversas fuentes. Además del corpus de obras personalizado que cada profesor utiliza en sus clases, se pueden utilizar:

- *Textos de divulgación científica y artículos científicos*, adaptados al nivel de los alumnos.
- Noticias de actualidad científica que aparecen en la *prensa*, tanto escrita como digital.
- *Biografías* de algunos científicos de gran interés: Arquímedes, Galileo, Newton, Curie, Bohr, Einstein. La colección "*Los científicos y sus descubrimientos*" de la Editorial Siglo XXI, constituye una serie de textos muy adecuados para tener una comprensión de la historia de la Ciencia. *Textos sobre Ciencia y Sociedad*, etc.
- Lecturas y artículos de divulgación sobre el *CERN*, tales como: "*Desayuno con partículas*", "*La puerta de los tres cerrojos*", "*Quantic Love*", así como otras que el profesor recomiende para sus clases, relacionada con el temario que imparte.
- Artículos de divulgación relacionados con la Física de Partículas.

Prueba extraordinaria.

El alumnado podrá realizar una prueba extraordinaria de las materias no superadas, en las fechas que determinen las administraciones educativas. Los alumnos que al término del curso no hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 puntos en la prueba final ordinaria, deberán realizar la **prueba extraordinaria en junio**. Esta prueba tendrá las siguientes características:

- Constará de cuestiones teóricas y prácticas, así como la resolución de problemas numéricos. Se realizará una única prueba abarcando todos los contenidos del curso.
- La prueba quedará aprobada si el alumno alcanza una nota de 5 puntos o más.

- La calificación de la convocatoria extraordinaria será, únicamente, la nota obtenida por el alumno en dicho examen redondeada al entero más próximo en el caso de que el alumno obtenga una calificación de 5 o más puntos, y al entero inferior en caso de que obtenga una calificación inferior a 5 puntos.
- La prueba escrita será propuesta por todos los miembros del departamento siendo igual para todos los alumnos del nivel y calificada por los profesores que impartieron la materia durante el curso

Procedimientos de recuperación de las evaluaciones suspensas.

Se propone una evaluación global, continua y formativa **por lo que no habrá recuperaciones por evaluaciones.**

Recuperación de la Física y Química de 1º de Bachillerato pendiente.

Los alumnos con la materia pendiente de Física y Química de 1º de Bachillerato, serán evaluados durante el curso de la forma siguiente:

- Se creará un aula virtual de “pendientes de 1º de Bachillerato”, en el que los alumnos deberán entregar las actividades propuestas durante el curso. Estas actividades podrán ser: cuestiones teórico-prácticas, problemas, trabajos monográficos, etc. **El trabajo personal del alumno en el aula virtual, contará un 20% de la nota final y se pondrá una nota en cada evaluación, elaborando un documento de seguimiento.**
- **Se realizarán dos pruebas objetivas: una, en enero, sobre la parte de Química, y otra en abril, de la parte de Física.** Los alumnos serán debidamente informados con antelación suficiente de las fechas y de los contenidos sobre los que versarán estas dos pruebas objetivas. Ambas pruebas objetivas serán calificadas con un máximo de 10 puntos. La nota final de las pruebas objetivas, será la media aritmética (redondeada) de las notas obtenidas en ambas pruebas objetivas (enero y abril). **Esta nota media, contará el 80% de la calificación final.**
- **La nota final del alumno, se obtendrá hallando la media ponderada del trabajo en el aula virtual (20%) (tomando la media de las notas de las tres evaluaciones) y la nota media de las dos pruebas objetivas (80%).** La materia pendiente quedará aprobada si la media ponderada anterior es mayor o igual que 5.
- Si la media aritmética anterior es menor que 5:
 - El alumno realizará un examen de recuperación único de todo el temario (tanto la Física como la Química), en la convocatoria ordinaria, que contará un 80% de la nota final. Además, se le contará el 20% de la nota media de las tres evaluaciones, obtenida en el aula virtual.
 - La estructura del examen de recuperación será similar a las pruebas objetivas realizadas en enero y abril, con cuestiones teórico-prácticas y resolución de problemas numéricos.
 - La materia pendiente quedará aprobada, si la media ponderada del 80% del examen de recuperación y el 20% de la nota en el aula virtual, es mayor o igual que 5. En caso contrario, el alumno podrá presentarse a la prueba extraordinaria de junio, realizando un único examen escrito de todos los contenidos del curso. **El 80% de la nota obtenida en este examen, más el 20% de la nota media de las tres evaluaciones, del trabajo en el aula virtual, será la**

calificación final del alumno en la materia pendiente, siendo necesario una nota de 5 o más, para aprobar dicha materia.

- El examen de recuperación, tanto de la convocatoria ordinaria como extraordinaria, será propuesto por todos los miembros del departamento, siendo igual para todos los alumnos del nivel y calificado por los profesores que impartieron la materia durante el curso.