

-Ter en conta as ideas previas do alumnado para o deseño e secuencia de actividades. Facilitar a construción de aprendizaxes cooperativas que propicien o cambio conceptual, metodolóxico e actitudinal.

-Propiciar a construción dunha imaxe dinámica da ciencia.

-Facilitar a aprendizaxe do alumnado, creando contornos apropiados e servíndose da avaliación para comprender o proceso educativo e a funcionalidade dos contidos e orientando á súa intervención facilitando estratexias e formulando cuestións precisas que lles permitan ás alumnas e aos alumnos construír a súa propia aprendizaxe.

ELECTROTECNIA

Introdución.

Os fenómenos electromagnéticos e os seus efectos atópanse entre os campos do coñecemento actual que producen máis aplicacións tecnolóxicas innovadoras. Estas aplicacións modifican substancialmente os procesos de produción e impulsan a economía acelerando a investigación científica e optimizando a xestión do coñecemento. A comprensión dos fundamentos de tales fenómenos e das formas en que se poden aplicar son, polo tanto, aspectos clave da formación tecnolóxica que repercuten no desenvolvemento social mellorando notablemente a vida das persoas.

A inclusión da electrotecnia no bacharelato proporciónalle ao alumnado aprendizaxes no campo da electricidade e do electromagnetismo que lle permitirán estudar sistematicamente circuitos e sistemas eléctricos e electrónicos, para explicar o seu funcionamento, empregalos en aplicacións características e construílos.

O carácter de ciencia aplicada da electrotecnia posúe un valor formativo adicional, ao integrar e aplicar coñecementos procedentes de disciplinas científicas de natureza máis abstracta e especulativa, o que permite ver, desde outro punto de vista e de forma palpable, a necesidade dos coñecementos científicos adquiridos. Neste sentido, a materia de electrotecnia estende e sistematiza coñecementos adquiridos en etapas educativas anteriores e noutras materias do bacharelato, confírelles unha orientación técnica que abre un grande abano de posibilidades de formación electrotécnica especializada e cumpre o dobre propósito de servir como formación de base para orientar o alumnado cara a estudos universitarios ou para a formación profesional.

O ensino da electrotecnia debe desenvolver de maneira equilibrada tres eixes transversais que a configuran. Por unha parte, achega o fundamento científico necesario para comprender suficientemente os fenómenos e as aplicacións. En segundo lugar, presenta as solucións técnicas que permitiron a utilización dos fenómenos electromagnéticos nunha ampla variedade de aplicacións e, en terceiro lugar, e non menos importante, permítelle ao alumnado realizar a experimentación e o traballo de taller

que fan posible a medida precisa e o manexo, coa destreza e a seguridade necesarias, dos dispositivos electrotécnicos.

Os contidos da electrotecnia, polo tanto, abarcan os fenómenos eléctricos e electromagnéticos, desde o punto de vista da súa utilidade práctica, e os conceptos e leis científicas que explican a súa aplicación nos dispositivos eléctricos; os elementos con que se compoñen circuitos, aparellos e instalacións eléctricos; o seu principio de funcionamento e a súa disposición e conexións características e, por último, as técnicas básicas de análise, cálculo e predición do comportamento e montaxe de circuitos e dispositivos eléctricos.

Os contidos preséntase organizados en sete bloques dos que os dous primeiros se dedican ao estudo dos fundamentos e fenómenos eléctricos e electromagnéticos, contidos que, ben que requiren un maior rigor científico ca na etapa precedente, se deben tratar dando máis importancia á comprensión dos fenómenos e leis físicas ca ao modelo matemático empregado para formalizalos ou xustificalos. O terceiro, cuarto e sexto bloques, que tratan, respectivamente, os circuitos eléctricos, as máquinas eléctricas e os circuitos electrónicos, parten dos fundamentos científicos para presentar as características técnicas dos compoñentes e dos dispositivos; para experimentar, nas aplicacións típicas, cos factores que condicionan a súa selección ou para verificar o seu funcionamento en determinadas circunstancias. O quinto bloque trata de forma unificada o ámbito das medidas eléctricas e debe combinarse coa análise, o deseño e a montaxe de circuitos, e co uso e a interpretación das representacións gráficas normalizadas. En varios destes aspectos será útil o emprego de programas informáticos específicos e de simulacións para complementar a experiencia que proporciona o traballo con circuitos reais. O bloque sete trata as instalacións eléctricas, en primeiro lugar desde o punto de vista global e cualitativo, adecuado para analizar a cadea de produción e consumo da enerxía eléctrica, coas súas evidentes implicacións ambientais. En segundo lugar trata os aspectos relacionados coas normas e a súa relevancia para facilitar a aplicación universal dunha tecnoloxía, neste caso da tecnoloxía eléctrica. O alumnado debe percibir que as instalacións domésticas e as das pequenas industrias representan unha parte substancial do consumo total de enerxía, que a súa optimización conduce a grandes aforros da factura enerxética global e que a aplicación correcta das normas produce contornos de traballo máis seguros e confortables.

Esta materia favorece a reflexión sobre as implicacións tecnolóxicas e sociais do coñecemento científico. Ao analizar a forma en que o progreso técnico nos campos da electricidade e da electrónica inflúe na sociedade actual e se reflicte en normas respectuosas co ambiente e a seguridade pódese amosar ao alumnado que é posible potenciar o benestar social ao tempo que se reduce o impacto ambiental da aplicación da tecnoloxía.

Neste sentido, a materia de electrotecnia pode contribuír notablemente á toma de conciencia da futura cidadanía ante os retos tecnolóxicos, outro aspecto clave da formación do alumnado que sen dúbida repercutirá no benestar da sociedade do século XXI.

Obxectivos.

O ensino da electrotecnia no bacharelato terá como finalidade o desenvolvemento das seguintes capacidades:

1. Comprender o comportamento de dispositivos eléctricos sinxelos e explicar os principios e leis físicas que os fundamentan.

2. Entender o funcionamento dun circuíto eléctrico que responda a unha finalidade predeterminada e utilizar os compoñentes adecuados para a súa montaxe.

3. Calcular e medir as principais magnitudes dun circuíto eléctrico composto por elementos discretos en réxime permanente.

4. Analizar e interpretar esquemas e planos de instalacións e equipamentos eléctricos característicos, identificando a función dun elemento ou dun grupo funcional de elementos no conxunto.

5. Seleccionar e interpretar información adecuada para formular e valorar solucións, no ámbito da electrotecnia, a problemas técnicos comúns.

6. Coñecer o funcionamento dos aparellos de medida de magnitudes eléctricas e utilízaos adecuadamente, estimando a orde de magnitude das medidas e tendo en conta o grao de precisión dos instrumentos.

7. Propor solucións a problemas no campo da electrotecnia cun nivel de precisión coherente co das diversas magnitudes que interveñen neles.

8. Analizar descrições e características dos dispositivos eléctricos e para transmitir con precisión coñecementos e ideas sobre eles utilizando vocabulario, símbolos e formas de expresión apropiadas.

9. Actuar con autonomía, confianza e seguridade ao inspeccionar, manipular e intervir en circuitos e máquinas eléctricas para explicar o seu funcionamento.

10. Analizar e resolver problemas técnicos en equipo, achegando ideas e opinións, e planificar a realización de montaxes ou a construción de dispositivos.

Contidos.

Contidos comúns.

-Análise de obxectos e montaxes para a identificación e a selección de solucións a problemas técnicos específicos, valorando a súa adecuación ao contexto en que deben aplicarse.

-Realización de cálculos e elaboración de documentos e esquemas, planificación de traballos e asignación de funcións específicas aos membros do equipo.

-Realización de ensaios, montaxes ou construción de obxectos procurando o uso correcto dos recursos materiais e das ferramentas e seguindo a planificación previamente elaborada.

-Verificación de que as montaxes ou os obxectos cumpren coas especificacións previstas.

-Investigación de aspectos históricos ou científicos relacionados co obxecto do traballo e análise das súas implicacións sociais e ambientais.

-Emprego das TIC para a busca de información, para a elaboración dos documentos e esquemas e para a realización dos cálculos.

Fundamentos e fenómenos eléctricos.

-Campo eléctrico, diferenza de potencial e forza electromotora. Carga eléctrica e capacidade.

-Intensidade e densidade de corrente. Resistencia eléctrica.

-Traballo, enerxía e potencia. Efectos da corrente eléctrica: luz e calor.

-Efectos da corrente eléctrica sobre o corpo humano. Seguridade e normas.

-Magnitudes e unidades eléctricas.

Fundamentos e fenómenos electromagnéticos.

-Campo magnético. Imáns. Intensidade de campo, indución e fluxo magnético.

-Campos e forzas magnéticas creados por correntes eléctricas. Forzas electromagnética e electrodinámica. Forza sobre unha corrente nun campo magnético.

-Propiedades magnéticas dos materiais. Circuíto magnético. Forza magnetomotora e relutancia.

-Indución electromagnética: leis fundamentais. Autoindución.

-Efectos da corrente eléctrica: principio de funcionamento das máquinas eléctricas.

Circuíto eléctricos.

-Circuíto eléctrico: xeradores e receptores. Análise de circuitos de corrente continua: leis e procedementos. Conexión de receptores. Divisores de tensión e de corrente.

-Características e identificación de resistencias e condensadores. Xeradores: pilas e acumuladores. Carga e descarga do condensador.

-Características e parámetros da corrente alterna. Efectos da resistencia, da autoindución e da capacidade na corrente alterna. Impedancia: reactancia, capacidade e indutancia. Variación da impedancia coa frecuencia: resonancia.

-Análise de circuitos sinxelos de corrente alterna monofásica: leis e procedementos. Potencia en corrente alterna. Factor de potencia e corrección.

-Sistemas trifásicos: xeración, conexión e tipos. Potencia en sistemas equilibrados.

-Representación gráfica das magnitudes da corrente alterna: fasores.

-Elaboración e interpretación de esquemas eléctricos de circuitos característicos de c.c. e de c.a. empregando a simbología normalizada.

Máquinas eléctricas.

-Funcionamento, constitución, tipos e conexión das máquinas eléctricas: transformadores e máquinas de corrente continua e de corrente alterna.

-Potencia, par motor, perdas e rendemento. Circuito equivalente. Ensaio e aplicacións. Seguridade.

-Medidas en circuitos eléctricos.

-Medidas en circuitos de corrente continua e corrente alterna. Instrumentos e procedementos de medida.

-Medida de magnitudes básicas en circuitos electrónicos. Instrumentos e procedementos de medida.

-Localización de avarías en instalacións eléctricas e circuitos electrónicos.

Electrónica.

-Semicondutores. Diodos, transistores e tiristores. Verificación dos valores característicos.

-Rectificadores, amplificadores e multivibradores. Fontes de alimentación.

-Circuitos integrados: amplificadores operacionais e circuitos lóxicos.

-Circuitos básicos de control de potencia e de tempo.

-Elaboración e interpretación de esquemas electrónicos de circuitos característicos empregando a simbología normalizada.

-Eficiencia enerxética dos dispositivos electrónicos.

Instalacións eléctricas.

-Xeración, transformación, distribución e transporte da enerxía eléctrica.

-Instalacións de iluminación, calefacción e forza motora: normas e seguridade.

-Consumo enerxético e estratexias de aforro en instalacións eléctricas domésticas e industriais.

Criterios de avaliación.

1. Explicar cualitativamente o funcionamento de circuitos simples destinados a producir luz, enerxía motora ou calor e sinalar as relacións e interaccións entre os fenómenos que teñen lugar.

Con este criterio comprobarase o coñecemento dos efectos da corrente eléctrica e das súas aplicacións máis importantes. Indirectamente, este criterio permite verificar se o alumnado pode valorar cuantitativamente a eficiencia enerxética das aplicacións da electricidade, realizando estimacións das necesidades enerxéticas que a sociedade ten na actualidade, seleccionando aplicacións alternativas, de maior eficiencia enerxética, e calculando ou valorando a diminución do impacto ambiental debido ás reducións do consumo de enerxía.

2. Seleccionar elementos ou compoñentes de características adecuadas e conectalos correctamen-

te para formar un circuito característico e sinxelo e explicar o seu funcionamento.

Trátase de avaliar a capacidade de montar circuitos eléctricos a partir de esquemas e de dimensionar os elementos necesarios para a súa realización. Deberase comprobar, así mesmo, que o alumnado é capaz de comprobar o funcionamento do circuito no seu conxunto e o de cada un dos elementos que o compoñen.

3. Explicar cualitativamente os fenómenos derivados dunha alteración nun elemento dun circuito eléctrico ou electrónico sinxelo e estimar as variacións que se espera que tomen os valores de tensión e corrente.

Con este criterio de avaliación preténdese comprobar a capacidade de predicir as variacións das magnitudes presentes nun circuito cando neste se produce a modificación dalgún dos seus parámetros e se se coñecen aqueles casos en que estas modificacións poden producir situacións perigosas para as instalacións e para as persoas usuarias, desde o punto de vista da seguridade eléctrica.

4. Calcular e representar vectorialmente as magnitudes básicas dun circuito mixto simple, composto por cargas resistivas e reactivas e alimentado por un xerador senoidal monofásico.

A través deste criterio comprobarase se se coñece e aplica a metodoloxía necesaria para calcular un circuito que se conectará á rede de distribución eléctrica e a capacidade de utilizar as ferramentas de cálculo necesarias para cuantificar as distintas magnitudes eléctricas presentes en cada un dos elementos dun circuito mixto.

5. Analizar planos de circuitos, instalacións e equipos eléctricos de uso común, identificando a función de elementos discretos ou de bloques funcionais no conxunto, e valorar a calidade da documentación técnica.

Con este criterio avalíase a capacidade de analizar esquemas de instalacións, equipamentos ou dispositivos eléctricos habituais; de explicar o seu funcionamento e de valorar a importancia que ten a adecuada realización da documentación en función do fin para o cal se elabore -manexo, mantemento, divulgación, etc.- e do papel que desempeñan as persoas destinatarias, lectoras, usuarias, técnicas de mantemento ou proxectistas, entre outras.

6. Representar graficamente nun esquema de conexións ou nun diagrama de bloques funcionais a composición e o funcionamento dunha instalación ou equipamento eléctrico sinxelo e de uso común.

Con este criterio avalíase a capacidade do alumnado para identificar os elementos que compoñen un sistema e representalos correctamente mediante os sistemas gráficos de representación normalizados. Tamén se comprobará se coñece cal é o uso común de cada un deles, a súa razón de ser dentro do conxunto do sistema e se é ou non adecuado, desde os puntos de vista técnico e económico, para a aplicación en que se atopa incluído.

7. Interpretar as especificacións técnicas de elementos ou dispositivos eléctricos e determinar as magnitudes principais do seu comportamento en condicións nominais.

O obxectivo deste criterio é comprobar que o alumnado identifica os parámetros principais das especificacións básicas dun compoñente dun sistema eléctrico e que é capaz de seleccionar e dimensionar adecuadamente cada un dos compoñentes do sistema e predicir o seu comportamento en condicións nominais.

8. Medir as magnitudes básicas de circuítos eléctricos e electrónicos e seleccionar os aparellos de medida adecuados, conectándoos correctamente e elixindo a escala óptima.

Trátase de avaliar a capacidade de seleccionar o aparello de medida necesario para realizar a medida da magnitude desexada, a escala de medida adecuada en función do valor estimado da magnitude, o modo correcto de realización da medida, o procedemento e a forma de conexión do instrumento de medida e de medir de forma que a operación resulte segura tanto para a persoa que a realiza como para as instalacións sobre as cales se debe medir.

9. Interpretar as medidas efectuadas sobre circuítos eléctricos ou sobre os seus compoñentes para verificar o seu correcto funcionamento, localizar avarías e identificar as súas posibles causas.

Preténdese verificar se se coñece e valora a importancia da realización da medida das magnitudes eléctricas dun circuítos para a comprobación do seu correcto funcionamento ou para o achado das posibles avarías que puidese presentar. Así mesmo, valoraranse os resultados do proceso de verificacións eléctricas e a capacidade de ditaminar se o circuítos eléctrico está nas condicións mínimas exixibles para a súa conexión a unha subministración eléctrica. O alumnado debería ser capaz, neste sentido, de aplicar sinxelos procedementos de localización de avarías que, mediante a realización de medidas eléctricas, permitan identificar as súas posibles causas. Trátase, ademais, de valorar o custo do mantemento correctivo en relación co tempo de desconexión do circuítos e a seguridade do sistema.

10. Utilizar as magnitudes de referencia de forma coherente e correcta á hora de expresar a solución dos problemas.

Este criterio persegue valorar as competencias necesarias para utilizar de forma rigorosa a linguaxe matemática na realización de cálculos, realizar estimacións razoables dos rangos de valores dos resultados e empregar correctamente as unidades en que se expresan as magnitudes eléctricas.

11. Planificar montaxes en equipo, achegando ideas e opinións, responsabilizándose de tarefas e cumprindo os obxectivos do plan de traballo.

Trátase de valorar a capacidade de contribuír con razoamentos propios á solución dun problema técnico, tomar a iniciativa para expor e defender as pro-

pias ideas e asumir e tolerar as críticas vertidas sobre o dito punto de vista.

Orientacións metodolóxicas.

As orientacións metodolóxicas que se propoñen para o desenvolvemento do currículo pretenden definir actividades tipo para os contidos comúns e empregalas en todas as secuencias didácticas en determinada orde, para darlles unha estrutura común ou, cando menos, similar. As actividades tipo poden estar relacionadas con aspectos como:

- Formulación de problemas abertos que admitan múltiples solucións para estimular a creatividade e para obter un conxunto de características técnicas do dispositivo que se deba construír ou da montaxe que haxa que realizar.

- Presentación de ideas e solucións, favorecendo o debate e propiciando a argumentación e a achega de ideas do grupo-clase, como xeito de incidir sobre as competencias lingüísticas.

- Realización de pequenos problemas sobre aspectos auxiliares ou complementarios que se baseen na estimación dos valores das magnitudes tecnolóxicas e na utilización do cálculo mental.

- Comparación dos resultados coas estimacións, o rigor na realización dos cálculos e o uso correcto das unidades de medida para incidir na mellora da competencia matemática.

- Busca de información, o cálculo, a planificación e a montaxe, deseñados para que potencien a confianza e autoestima do alumnado.

- Asignación paritaria de papeis ou funcións específicas para a realización do traballo e a construción de dispositivos ou a realización de montaxes seguindo a planificación previamente elaborada.

- Verificación de que as montaxes ou os dispositivos cumpren as especificacións previstas, sexa mediante simples comprobacións do funcionamento, sexa coa realización de medidas en situacións controladas.

- Integración do uso das TIC como ferramentas ou medios que facilitan o traballo, non como un fin en si mesmas. O seu emprego para reunir e presentar información, como ferramentas de deseño ou como simuladores, debería estar presente ao longo de todo o curso.

- Emprego dos aspectos da electrotecnia relacionados co deseño industrial. As actividades poden, por exemplo, tratar a evolución das formas dos dispositivos eléctricos e electrónicos ao longo da historia como consecuencia da miniaturización ou doutros avances técnicos que fixeron posibles cambios estéticos e funcionais radicais en obxectos comúns.

FÍSICA

Introdución.

O sistema educativo ten como finalidade dotar o alumnado dunha formación coherente coas necesidades e cos retos nos que se desenvolve a sociedade. A física contribúe a este obxectivo, interpretan-