

Tecnologia industrial

El progrés tecnològic forma part de l'evolució sociocultural humana. És, particularment, en el darrer segle que la tecnologia, entesa com el conjunt d'activitats i coneixements científics i tècnics que tenen com a objectiu resoldre problemes i satisfer determinades necessitats, individuals i col·lectives, ha anat adquirint cada cop més rellevància en el funcionament de la societat i en la vida de les persones. A més a més, la irrupció de les noves tecnologies ha canviat els sistemes de producció, de distribució i d'accés a la informació i també ha plantejat nous reptes i problemes a les nostres societats.

Precisament perquè vivim en una societat tecnològica i complexa, urgeix analitzar i comprendre els mecanismes de la nostra evolució tecnològica i propiciar un desenvolupament integral, compensat i sostenible de la societat i del planeta. Cal evolucionar cap a un món més just i equilibrat, amatent a les conseqüències mediambientals i socials dels nous productes, sistemes i processos. I, per fer possible tot això, és important prestar una atenció especial a la formació tecnològica dels ciutadans i ciutadanes perquè adquireixin els coneixements i habilitats necessaris en l'ús dels diferents materials, objectes, productes i processos tecnològics. Així, podran augmentar el coneixement i la capacitat d'actuar positivament sobre l'entorn i el medi ambient, podran resoldre els problemes que hi tenen relació, podran millorar la qualitat de vida i podran comunicar-se eficaçment en l'actual societat del coneixement i de la informació.

La matèria de tecnologia industrial I i II, emmarcada dins les matèries de modalitat del batxillerat, té com a finalitat fomentar aprenentatges i desenvolupar capacitats que permetin la comprensió tant d'objectes, processos i sistemes tècnics, com dels seus principis de funcionament, ús, seguretat i manipulació. Amb tot, el que és fonamental d'aquesta matèria és l'adquisició de cultura tecnològica, entesa com la capacitat de comprendre i emprar diferents tecnologies i l'aptesa d'interrelacionar-les, fent servir els procediments que li són propis i coneixent-ne els orígens, l'evolució, les implicacions econòmiques i l'impacte social i mediambiental.

És també objecte de la matèria de tecnologia industrial I i II que l'alumnat aprengui a utilitzar i treballar els procediments de la tecnologia, des de diferents vessants, per adquirir una visió global integrada. D'aquesta manera esdevé un espai de treball interdisciplinari respecte de les altres matèries de l'àmbit científicotècnic. Es tracta, en conclusió, d'una matèria de modalitat de caràcter genèric, sense finalitat professionalitzadora, tot i que també aporta una valuosa formació professional de base.

Tanmateix, l'activitat econòmica requereix un enfocament integrat dels diversos factors que hi intervenen: el coneixement científicotècnic, l'aplicació tècnica, el component econòmic, l'element estètic, la dimensió comunicativa, etc. Per consegüent, la formació tecnològica també s'ha de caracteritzar pel seu caràcter integrador de diverses disciplines, alhora que ha de possibilitar una anàlisi millor de la manera com els avenços científics i tècnics han influït, i continuen repercutint, en les condicions de vida de les persones i com s'han adaptat als costums i les creences de la societat.

Aquest enfocament integrador i significatiu del coneixement i de l'aprenentatge és semblant al plantejat en les matèries de tecnologies, tecnologia i informàtica de l'educació secundària obligatòria. Si bé la formulació de bona part dels continguts de tecnologia industrial I i II parteix del currículum d'aquestes matèries de l'etapa anterior i hi estableix lligams, en el batxillerat aquests continguts s'amplien, es tracten amb més rigor i profunditat i es dona una visió més acurada dels procediments i les tècniques industrials per a l'obtenció de productes i béns de consum.

Competències específiques de la matèria

Les competències específiques de la matèria de tecnologia industrial I i II estan estretament vinculades a les competències generals del batxillerat i contribueixen eficaçment al seu desenvolupament. Com a competències específiques més significatives podem establir les següents: competència tecnològica, competència en experimentació i competència en modelització i simulació.

La competència tecnològica implica tenir una sòlida cultura tecnològica de base, adquirir coneixements sobre objectes, eines, instruments, processos, sistemes i entorns tecnològics, i assolir, essencialment, les capacitats següents: abordar i resoldre problemes tecnològics senzills característics amb creativitat i autonomia, analitzar objectes i sistemes tècnics des de diferents punts de vista per conèixer els elements que els formen i la funció que desenvolupen dins el conjunt, utilitzar amb precisió terminologia, simbologia, mètodes de representació gràfica i instruments de processos i sistemes tècnics, analitzar i valorar críticament l'impacte social, ètic, humà, econòmic i mediambiental del desenvolupament tecnològic i, finalment, actuar amb autonomia, confiança i seguretat en la inspecció i la intervenció en màquines, sistemes i processos tecnològics.

A més, en un entorn cada cop més tecnològic, aquesta competència també implica interaccionar directament i força amb les TIC: dominar-ne els conceptes necessaris per emprar-les eficaçment, usar-les en la resolució de problemes i en la realització d'activitats tecnològiques, i fer servir l'ordinador i altres tipus d'aparells computadors per recollir dades, mesurar magnituds, simular circuits i realitzar el control i l'automatització de processos i sistemes tècnics.

La competència en experimentació està vinculada a competències de caràcter instrumental, sistèmic i metodològic i implica adquirir capacitats per projectar, planificar i construir objectes, circuits, instal·lacions i sistemes tècnics, aplicant les tècniques específiques que li són pròpies i manipulant amb destresa els materials, les eines i les màquines necessaris. També suposa desenvolupar habilitats per efectuar correctament mesures i realitzar proves de funcionament.

Assolir la competència en modelització i simulació implica adquirir coneixements sobre simulacions didàctiques per mitjà de programes informàtics, els quals permeten que l'alumnat descobreixi les lleis que regeixen

processos tecnològics i que recreï el funcionament d'una màquina, un circuit o un sistema; alhora, aquests programes representen una bona eina per potenciar el desenvolupament de les habilitats cognitives i facilitar la presa de decisions. Aquesta competència també suposa adquirir capacitats per resoldre problemes tecnològics que plantegin un model real, representar un model simulat amb un diagrama, identificar situacions que es puguin estudiar amb un model informàtic i relacionar les simulacions amb situacions reals.

Contribució de la matèria a les competències generals del batxillerat

La matèria de tecnologia industrial I i II col·labora en el desenvolupament de les competències generals del batxillerat. Contribueix a l'assoliment de la competència comunicativa a través de l'adquisició i l'ús contextualitzat del vocabulari tecnològic específic, el qual ha de ser utilitzat en els processos de recerca, anàlisi, selecció, síntesi i comunicació de la informació. I això suposa interaccionar oralment, per escrit amb textos de diferents tipologies i també amb l'ús dels llenguatges audiovisuals, tot fent servir també les TIC. Així mateix, la lectura, la interpretació de textos d'altri i la redacció del propis informes i documents tècnics contribueix a l'assoliment d'aquesta competència. La contribució a la competència en recerca s'assoleix per mitjà del disseny i la realització de projectes tecnològics, amb autonomia i creativitat, i utilitzant metodologies i tècniques adequades. Comporta realitzar un conjunt d'activitats estructurades i orientades a la investigació per donar solució a un determinat problema tecnològic.

A l'adquisició de la competència en la gestió i el tractament de la informació s'hi contribueix per mitjà del desenvolupament d'activitats tecnològiques que requereixen cercar, analitzar, valorar i seleccionar informació, procedent de fonts diverses i obtinguda en diferents suports, per convertir-la en coneixement útil.

Contribuir, des d'aquesta matèria, a la competència digital implica adquirir capacitació tecnològica, és a dir, conèixer què és i com funciona la tecnologia i utilitzar adequadament el maquinari, el programari i les xarxes de comunicació per aconseguir objectius específics.

La competència personal i interpersonal inclou desenvolupar-se amb autonomia i iniciativa personal, també en l'àmbit tecnològic, abordar problemes tecnològics de manera reflexiva i plantejar alternatives i solucions que siguin socialment i èticament justes i equitatives.

Finalment, a la competència en coneixement i interacció amb el món s'hi contribueix amb l'adquisició de coneixements sobre objectes, processos, sistemes i entorns tecnològics, així com desenvolupant destreses tècniques i habilitats per manipular aparells i màquines amb precisió i seguretat.

Estructura dels continguts

La matèria s'imparteix en dos nivells, tecnologia industrial I i tecnologia industrial II, i cada nivell s'estructura en diversos apartats de continguts, amb

entitat pròpia i relacionats entre si. L'organització dels continguts pretén ajudar a assolir els objectius i les competències d'aquesta etapa.

A tecnologia industrial I, l'apartat el procés tecnològic i la producció industrial aborda de manera genèrica continguts específics propis vinculats al fet tecnològic i formula una reflexió sobre la naturalesa de la tecnologia, sobre els seus procediments i sobre les relacions entre ciència, tecnologia i societat. També tracta de manera general els condicionants que faciliten el disseny, la innovació i la millora de productes amb criteris de qualitat, de seguretat, econòmics i comercials.

L'apartat materials s'organitza en dos nivells. En el primer s'estableixen les propietats més importants dels materials, l'obtenció, la conformació, les aplicacions i la problemàtica ambiental de la producció, l'ús i el rebuig. En el segon nivell, es desenvolupen continguts relatius a les propietats derivades de l'estructura interna dels materials, que es determinen mitjançant la realització d'assaigs tècnics específics, i als procediments de reciclatge i normes d'ús i seguretat en la manipulació.

En l'apartat de recursos energètics es desenvolupen coneixements per a l'obtenció, la generació i el transport de les principals fonts d'energia i els procediments de muntatge i experimentació d'instal·lacions. Es posa un èmfasi especial en el consum responsable d'energia i en les mesures d'estalvi i eficiència energètiques.

L'apartat de màquines i sistemes se centra principalment a descriure les característiques de les màquines i sistemes, els elements constitutius, les unions i els mecanismes. També desenvolupa continguts i procediments de pneumàtica i circuits elèctrics. A tecnologia industrial II, es tracta específicament del funcionament i les aplicacions de les màquines tèrmiques i de les elèctriques.

Finalment, en l'apartat de processos de fabricació es descriuen els processos i les tècniques de fabricació, es mostren les màquines i les eines adients per a cada procés i s'especifiquen els procediments emprats. S'incideix, també, en l'impacte mediambiental d'aquests procediments i en el tractament dels residus industrials.

A tecnologia industrial II, la importància dels continguts i dels procediments establerts en els apartats oleohidràulica i electropneumàtica, sistemes automàtics i control i programació de sistemes automàtics radica en la capacitat de funcionar com a elements integradors de la resta de continguts vistos al llarg del batxillerat, utilitzant eines informàtiques i incorporant les noves tecnologies.

Connexió amb altres matèries

La matèria de tecnologia industrial esdevé un espai d'integració i de treball interdisciplinari respecte de les altres matèries de la modalitat de ciències i tecnologia, amb connexions molt estretes especialment amb les matèries d'electrotècnica, dibuix tècnic i física. També és rellevant la connexió amb la

matèria de matemàtiques, atès que les eines matemàtiques són presents en aquesta matèria i resulten imprescindibles en la resolució de problemes pràctics.

Consideracions sobre el desenvolupament del currículum

Des de la matèria de tecnologia industrial s'ha de vetllar perquè l'alumnat adquireixi un nivell més elevat d'habilitats i competències en TIC, creativitat i innovació, operacions i conceptes tecnològics, anàlisi i resolució de problemes, experimentació i simulació, muntatge de circuits i instal·lacions, recerca i tractament de la informació, pensament crític, presa de decisions i aprenentatge i capacitat de treballar en una societat digital.

Els aspectes conceptuals, procedimentals i actitudinals del currículum cal treballar-los de manera integrada i les activitats d'aprenentatge també haurien de ser formulat en aquesta mateixa línia. A més, les metodologies i estratègies emprades han de ser diverses i han de tenir en compte les necessitats educatives de l'alumnat perquè l'aprenentatge sigui significatiu. És important que l'alumnat relacioni i contextualitzi les activitats educatives amb la realitat més propera i l'entorn tecnològic més habitual.

El fet de desenvolupar, sempre que sigui viable, continguts procedimentals que incloguin la utilització de les eines i aplicacions informàtiques i la realització de projectes tecnològics pot resultar molt vàlid per a l'aprenentatge de la matèria. També serà molt útil fomentar l'anàlisi, l'experimentació, la investigació, la pràctica, la simulació, el muntatge, la construcció i la manipulació d'objectes, circuits, màquines i sistemes tecnològics, així com la visita d'instal·lacions industrials. El fet d'emprar el mètode de projectes per desenvolupar alguns continguts de la matèria pot esdevenir molt eficaç.

En resum, els continguts de la matèria han de generar i propiciar situacions d'aprenentatge adequades per al desenvolupament de les competències que s'han definit i el professorat ha de diagnosticar i avaluar el procés d'aprenentatge de l'alumnat per anar adaptant-lo fins a aconseguir els nivells de competències pretesos.

OBJECTIUS

La matèria de tecnologia industrial I i II del batxillerat té com a finalitat el desenvolupament de les capacitats següents:

1. Concebre la tecnologia com una interrelació de diferents àmbits de coneixements (tècnic, científic, històric, econòmic i social) que tenen com a finalitat satisfer determinades necessitats de les persones i contribuir al desenvolupament de la societat.
2. Adquirir els coneixements necessaris i emprar-los, conjuntament amb els assolits en altres matèries, per a la comprensió i l'anàlisi de màquines i sistemes tècnics.

3. Explicar com s'organitzen, es desenvolupen i es comporten alguns processos tecnològics concrets, així com identificar i descriure les tècniques i els factors econòmics i socials que concorren en cada cas. Valorar la importància de la investigació en la creació i el desenvolupament de nous productes i sistemes.
4. Utilitzar, de manera apropiada, la terminologia, la simbologia, les formes d'expressió, els instruments i els mètodes dels processos tecnològics elementals, d'acord amb les normes específiques corresponents.
5. Descriure les propietats dels materials d'ús industrial i les seves aplicacions.
6. Reconèixer el paper de l'energia en els processos tecnològics, les seves transformacions i aplicacions, i adoptar actituds d'estalvi i de valoració de l'eficiència energètica.
7. Analitzar de manera sistemàtica aparells i productes de l'activitat tecnològica per descriure'n i explicar-ne el funcionament i l'aplicació, així com per avaluar-ne la qualitat.
8. Projectar, muntar, simular i experimentar circuits o sistemes elementals, tot cercant, seleccionant i interpretant la informació tècnica adient i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació. Manipular amb destresa i precisió instruments, eines i materials, aplicant les normes d'ús i seguretat adients.
9. Valorar críticament les repercussions (socials, econòmiques, ambientals entre altres) de l'activitat tecnològica en la vida de les persones, tant individualment com col·lectiva.
10. Actuar amb autonomia, confiança i seguretat a l'hora d'inspeccionar i manipular màquines, sistemes i processos tècnics.

Primer curs

CONTINGUTS

El procés tecnològic i la producció industrial

- Anàlisi de l'evolució tecnològica. Relació entre ciència, tecnologia i societat.
- Definició del procés tecnològic i descripció de l'organització industrial.
- Disseny, innovació i millora de productes. Valoració crítica del paper de les noves tecnologies.
- Planificació, desenvolupament, gestió i comercialització de la producció. Les lleis del mercat i la globalització.
- Apreciació del control de qualitat. Justificació de la normalització.
- Valoració i ús de les normes de seguretat i higiene en el treball.

Materials

- Classificació dels materials industrials, anàlisi de l'estructura interna i enumeració de les propietats. Explicació de l'evolució històrica.
- Descripció de l'obtenció i la transformació de materials. Identificació d'aliatges i de nous materials.
- Aplicacions característiques dels materials industrials.
- Selecció de les tècniques i tractaments de modificació i millora de les propietats dels materials.
- Valoració de l'impacte ambiental produït per l'obtenció, la transformació i les deixalles de materials.

Sistemes energètics

- Identificació de les fonts d'energia i recursos energètics. Comparació entre energies renovables i no renovables.
- Caracterització de l'obtenció, la generació i la transformació de les principals fonts d'energia. Enumeració de les centrals productores d'energia. Apreciació de l'impacte mediambiental.
- Descripció del transport d'energia i de les xarxes de distribució.
- Muntatge i experimentació d'instal·lacions de transformació d'energia.
- Valoració crítica del consum d'energia. Descripció de les tècniques i mesures d'estalvi i d'eficiència energètica.

Màquines i sistemes

- Caracterització de les màquines. Distinció de les màquines simples. Identificació dels elements constitutius, dels sistemes mecànics i dels suports i unions.
- Enumeració dels mecanismes de transmissió i transformació de moviments.
- Muntatge i experimentació de mecanismes característics.
- Descripció dels conceptes fonamentals de la pneumàtica. Identificació dels elements bàsics d'una instal·lació pneumàtica. Anàlisi de circuits pneumàtics característics i enumeració d'aplicacions.
- Identificació dels elements d'un circuit elèctric i anàlisi de circuits característics.
- Representació esquematitzada de circuits utilitzant la simbologia adequada. Interpretació de plànols i esquemes.
- Muntatge i experimentació de circuits elèctrics i pneumàtics bàsics. Simulació de circuits.

Processos de fabricació

- Classificació i descripció dels processos i de les tècniques de fabricació.
- Reconeixement de les màquines i de les eines apropiades per a cada procediment. Indicació del criteris d'ús i manteniment d'eines i normes de seguretat.
- Contrastació de les noves tecnologies aplicades als processos de fabricació.
- Valoració de l'impacte ambiental dels procediments de fabricació. Determinació dels tractaments dels residus industrials.

Connexió amb altres matèries

Electrotècnia

- Elements i circuits elèctrics. Representació esquematitzada de circuits. Muntatge i experimentació de circuits elèctrics.

Dibuix tècnic

- Representació gràfica.

Física

- Energia elèctrica i elements i circuit elèctrics.

Química

- Propietats dels metalls i altres materials d'interès industrial.

Ciències de la terra i el medi ambient

- Problemes i avaluació de l'impacte ambiental.

CRITERIS D'AVUACIÓ

1. Avaluar críticament les repercussions socials, econòmiques i mediambientals de l'activitat industrial i dels avenços tecnològics, i suggerir possibles alternatives de millora.
2. Aportar idees i opinions pròpies argumentades sobre objectes i productes fabricats mitjançant processos tecnològics, valorant críticament i acceptant, si escau, idees alienes fonamentades.
3. Descriure els materials més habituals en la producció industrial, identificar-ne les propietats i les aplicacions més característiques, i analitzar-ne l'adequació a una finalitat concreta. Valorar l'ús de nous materials com a alternativa als emprats tradicionalment.

4. Reconèixer els processos d'obtenció de l'energia i la seva aplicació en els processos tecnològics, així com valorar la necessitat d'aplicar mesures d'eficiència energètica i adoptar actituds de consum responsable.
5. Calcular, a partir d'informació adequada, el cost energètic del funcionament ordinari d'un local o d'un habitatge i suggerir possibles alternatives d'estalvi.
6. Identificar els elements funcionals, les estructures, els mecanismes i els circuits que componen una màquina o sistema d'ús comú.
7. Descriure el procés de fabricació d'un producte i valorar-ne les raons econòmiques i les repercussions ambientals de la producció, l'ús i el rebuig.
8. Utilitzar un vocabulari tècnic apropiat per descriure elements, processos i sistemes tecnològics.
9. Utilitzar adequadament la representació gràfica per descriure objectes, processos i sistemes, aplicant correctament la normalització i la simbologia i emprant instruments de dibuix i aplicacions informàtiques.
10. Muntar, experimentar i simular circuits elèctrics, pneumàtics i de transformació d'energia bàsics a partir d'esquemes, amb autonomia i seguretat.

Segon curs

CONTINGUTS

Materials

- Definició d'oxidació i de corrosió. Reconeixement dels tractaments superficials dels materials.
- Descripció dels procediments d'assaig de materials. Metrotècnia.
- Descripció dels procediments de reciclatge de materials.
- Selecció de les normes de d'ús i seguretat en la manipulació.
- Identificació de les formes comercials dels materials.

Màquines tèrmiques i elèctriques

- Descripció dels principis de màquines. Definició d'energia útil, potència d'una màquina, parell motor a l'eix, pèrdues i rendiment.
- Caracterització de màquines tèrmiques. Classificació, descripció i enumeració d'aplicacions.
- Caracterització de màquines elèctriques. Classificació, descripció i anàlisi de circuits d'aplicació.

- Reconeixement dels sistemes de calefacció i de refrigeració. Descripció de la bomba de calor.

Oleohidràulica i electropneumàtica

- Caracterització de l'oleohidràulica. Enumeració dels principis bàsics.
- Descripció de les tècniques de producció, condicionament i distribució de fluids.
- Identificació dels elements d'accionament, regulació i control.
- Anàlisi de circuits oleohidràulics bàsics. Enumeració d'aplicacions. Simulació de circuits.
- Anàlisi de circuits electropneumàtics característics. Aplicacions.
- Muntatge, simulació i experimentació de circuits electropneumàtics bàsics.

Sistemes automàtics

- Caracterització de la tecnologia de control.
- Explicació de l'estructura d'un sistema automàtic. Classificació: sistemes de llaç obert i de llaç tancat.
- Identificació dels elements que componen un sistema de control: transductors, captadors, actuadors, controladors, generadors de consigna, comparadors i altres elements auxiliars.
- Anàlisi de circuits característics de control. Experimentació en simuladors.

Control i programació de sistemes automàtics

- Caracterització de sistemes digitals. Enumeració dels principis d'àlgebra de Boole.
- Descripció de circuits lògics combinacionals. Identificació de portes i funcions lògiques. Demostració de procediments de simplificació de circuits lògics. Representació gràfica, muntatge i experimentació de circuits combinacionals.
- Caracterització de circuits lògics seqüencials.
- Descripció dels aspectes fonamentals del control programat. Reconeixement d'autòmats programables. Anàlisi d'aplicacions.
- Caracterització de circuits de control programat. Diferenciació entre programació rígida i flexible.
- Muntatge i experimentació de circuits de control programat.

Connexió amb altres matèries

Electrotècnia

- Màquines elèctriques i circuits d'aplicació.
- Sistemes electrònics digitals. Àlgebra de Boole. Circuits combinacionals i seqüencials.

Dibuix tècnic

- Representació gràfica.

Física

- Electromagnetisme i motors elèctrics.

Química

- Propietats dels metalls i altres materials d'interès industrial.
- La corrosió de metalls i la seva prevenció.

Ciències de la Terra i el medi ambient

- Reciclatge de materials.

CRITERIS D'AVUACIÓ

1. Descriure els principals tractaments superficials dels materials industrials d'ús comú i els procediments d'assaig i mesura, així com les normes d'ús i seguretat per manipular-los.
2. Seleccionar materials per a una aplicació pràctica determinada, considerant-ne les propietats i les característiques tècniques.
3. Identificar les parts de motors tèrmics i elèctrics i descriure'n el principi de funcionament i les aplicacions.
4. Determinar els paràmetres nominals d'una màquina o instal·lació a partir de les seves característiques de funcionament i ús.
5. Descriure circuits oleohidràulics i electropneumàtics bàsics i identificar els elements que els componen.
6. Muntar, experimentar i simular circuits electropneumàtics a partir d'esquemes d'aplicacions característiques bàsiques, amb autonomia i seguretat.
7. Analitzar la composició d'una màquina o sistema automàtic d'ús comú i identificar-ne els elements de comandament, control i potència. Explicar la funció que correspon a cadascun.
8. Experimentar el funcionament de circuits característics de control per mitjà de programes de simulació o simuladors.

9. Aplicar els recursos gràfics i tècnics apropiats a la descripció de la composició i funcionament d'una màquina, circuit o sistema tecnològic concret. Calcular les magnituds bàsiques i expressar-les de manera adequada.
10. Muntar, comprovar i programar circuits digitals lògics i de control de sistemes automàtics senzills, amb autonomia i seguretat.