

## Tecnologia i Enginyeria

A la societat actual, el desenvolupament de la tecnologia per part de les enginyeries ha esdevingut un dels eixos al voltant dels quals s'articula l'evolució sociocultural. En els darrers temps, la tecnologia, entesa com el conjunt de coneixements derivats de la tècnica i de l'enginyeria, amb les aportacions del coneixement científic, i el seu caràcter instrumental i interdisciplinari, ha tingut un paper fonamental en l'evolució de la humanitat, que, sens dubte, comportarà grans canvis i reptes en la societat del segle XXI.

Aquesta matèria té com a finalitat principal seguir desenvolupant i ampliant els coneixements de la matèria comuna de Tecnologia i Digitalització cursada a l'educació secundària obligatòria, en la qual s'estableixen les bases mínimes per a l'alfabetització científica i tecnològica i per a la participació activa i responsable en una societat cada vegada més canviant. A quart d'ESO, i amb caràcter opcional, hi trobem les matèries de Digitalització i de Tecnologia, que es corresponen amb una ampliació de la matèria de Tecnologia i Digitalització.

Cal destacar que la tecnologia i l'enginyeria han anat incrementant-ne la rellevància en diferents àmbits de la societat, des de la generació de béns bàsics fins a les comunicacions. Tot i això, les desigualtats encara es mantenen en la societat actual, amb bretxes de formació, socials, de gènere o generacionals. També cal considerar que l'ús de la tecnologia ha generat situacions d'impacte negatiu que no es poden obviar, com l'ús massiu de màquines tèrmiques alimentades per combustibles fòssils, o l'obsolescència programada, motiu pel qual cal considerar que la dimensió ètica i el pensament crític han de formar part de la formació en Tecnologia i Enginyeria.

Tots aquests aspectes estan relacionats amb els desafiaments que el segle XXI planteja per garantir la igualtat d'oportunitats a escala local i global. En una evolució cap a un món més just i equilibrat, convé prestar atenció als mecanismes de la societat tecnològica, analitzant i valorant la sostenibilitat dels sistemes de producció, l'ús dels diferents materials i fonts d'energia, tant en l'àmbit industrial i domèstic com de serveis.

Per això, els ciutadans necessiten disposar d'un conjunt de sabers científics i tecnològics que serveixin de base per adoptar actituds crítiques i constructives davant de certes qüestions i ser capaços d'actuar de manera ètica, responsable, creativa, eficaç i mediambientalment sostenible, per tal d'aportar solucions a les necessitats que es plantegen.

En aquest sentit, la matèria de Tecnologia i Enginyeria pretén unir els sabers científics i tecnològics amb un enfocament competencial per contribuir a l'assoliment dels objectius de l'etapa de batxillerat i a l'assoliment de les competències clau de l'alumnat.

Les competències específiques d'aquesta matèria estan orientades que l'alumnat elabori projectes tecnològics que incloguin l'anàlisi, la recerca i el disseny, per tal que fabriqui, automatitzi i millori productes i sistemes de qualitat que donin resposta a problemes plantejats, tot integrant sabers d'altres àmbits de coneixement amb un enfocament ètic i sostenible. L'objectiu és apropar l'alumnat a l'entorn formatiu i laboral propi de l'activitat tecnològica i d'enginyeria, avançant un pas més en relació amb l'etapa anterior, especialment pel que fa a sabers tècnics. Caldrà fomentar en tot moment una actitud compromesa i responsable, tot impulsant l'emprenedoria, la col·laboració i la implicació local i global amb un desenvolupament tecnològic sostenible. Així doncs, la resolució de problemes interdisciplinaris lligats a situacions reals, mitjançant solucions tecnològiques, es constitueix com un eix vertebrador de l'enfocament competencial de la matèria.

En aquest sentit, es facilitarà a l'alumnat un coneixement panoràmic de l'entorn productiu, tenint en compte la realitat i abordant tot allò que significa l'existència d'un producte, des de la seva creació, el seu cicle de vida i altres aspectes relacionats. Aquest coneixement obre un ampli camp de possibilitats en facilitar la comprensió del procés de disseny i

desenvolupament des d'un punt de vista industrial i també per mitjà de l'aplicació de metodologies actives basades en l'aprendre fent i reflexionant (*learning by doing*), de fes-ho tu mateix (*doing it yourself*), de prototipatge a mida o sota demanda.

La coherència i la continuïtat amb etapes anteriors es fa explícita, especialment en les matèries de Tecnologia i Digitalització, i Tecnologia de l'educació secundària obligatòria, establint entre aquestes una gradació en el nivell de complexitat, quant a la creació de solucions tecnològiques que donin resposta a problemes plantejats mitjançant l'aplicació del procés tecnològic i altres tècniques.

Aquesta matèria ha de contribuir a capacitar l'alumnat per fer una gestió eficaç de la informació en els processos de selecció, reelaboració i construcció de coneixement. L'enfocament que s'adopti ha de capacitar els estudiants per aplicar de forma integrada els sabers desenvolupats en el desenvolupament de solucions als problemes plantejats. De la mateixa manera, la matèria ha de fer possible que, partint dels aprenentatges desenvolupats i de la capacitat d'argumentació, amb criteris lògics i ètics, l'alumnat adopti una posició convenientment justificada i prengui decisions coherents davant d'una problemàtica relacionada amb la salut i el medi ambient.

Les competències s'han de treballar a partir de situacions d'aprenentatge, en contextos reals o significatius, que convidin l'alumnat a la reflexió, la col·laboració i l'acció.

L'assoliment de les competències específiques constitueix la base per a l'avaluació competencial de l'alumnat i es valorarà a través dels criteris d'avaluació. No hi ha una vinculació unívoca i directa entre criteris d'avaluació i sabers. Les competències específiques s'avaluaran mitjançant la posada en acció de diferents sabers, en diferents situacions, proporcionant la flexibilitat necessària per establir connexions entre si. En un enfocament competencial, els criteris d'avaluació i els sabers es vertebraran al voltant de les competències específiques.

Acompanyant les competències específiques d'aquesta matèria hi ha els criteris d'avaluació, vinculats directament a les competències específiques, que expliciten l'avaluació de les capacitats i els sabers que cal desenvolupar, mesuren el grau de desenvolupament d'aquestes competències i concreten els aprenentatges que volem identificar en l'alumnat i la manera de fer-ho. El seu caràcter és marcadament competencial i els converteix en avaluadors no només de continguts teòrics, sinó també de les destreses i les actituds que l'alumnat ha d'adquirir per desenvolupar-se en una societat que demana esperit crític tant davant qüestions científiques com d'altres de naturalesa social, en què la ciència juga un paper important. El professorat ha de contextualitzar i flexibilitzar aquests criteris d'acord amb les circumstàncies de la seva activitat.

La matèria s'articula al voltant dels blocs de sabers bàsics tant en el primer curs com en el segon, els continguts dels quals s'han d'interrelacionar mitjançant el desenvolupament d'activitats o projectes de caràcter pràctic, que estiguin contextualitzats i siguin propers a l'alumnat per a la integració, la gestió i la posterior resolució.

El primer bloc, *projectes de recerca i desenvolupament*, se centra en la metodologia de projectes, adreçada a la ideació i creació de productes, així com al seu cicle de vida. El segon bloc, *materials i fabricació*, aborda els criteris de selecció de materials i les tècniques més apropiades per a la seva transformació i elaboració de solucions tecnològiques sostenibles. El tercer bloc, *sistemes mecànics*, fa referència a elements, mecanismes i sistemes que puguin servir de base per a l'elaboració de projectes o per a la ideació de solucions tècniques. En el quart bloc, *sistemes elèctrics i electrònics*, es treballen les principals característiques i diferències existents entre el corrent continu i el corrent altern, el disseny, la simulació i/o construcció de circuits que en permetin l'anàlisi, l'experimentació i la interpretació del seu funcionament. El cinquè bloc, *automatització*, aborda l'actualització de sistemes tecnològics per al control automàtic, tenint en compte les potencialitats que ofereixen les tecnologies emergents basades especialment en la digitalització i les

comunicacions. Finalment, el sisè bloc, *tecnologia sostenible*, aporta a l'alumnat una visió de la matèria alineada amb la necessitat de considerar la limitació dels recursos disponibles i l'impacte social i ambiental de la tecnologia, coherent amb algunes fites dels objectius de desenvolupament sostenible.

En aquest sentit, amb l'objectiu de conferir un enfocament competencial a la matèria, és convenient que els sabers puguin confluïr en projectes que suposin una situació d'aprenentatge contextualitzada, en què l'alumnat pugui aplicar els seus coneixements i destreses per donar solució a una necessitat concreta, que pot emergir d'un context personal, social o cultural, en l'àmbit local o global, amb una actitud de compromís creixent, de manera que s'afavoreixi la creació de lligams entre l'entorn educatiu i altres sectors socials, econòmics o de recerca.

Aquest enfocament competencial i pràctic fa necessari l'ús d'una aula taller de tecnologia que evolucioni cap a laboratori de fabricació, amb els equipaments necessaris per desenvolupar projectes que integrin la fabricació digital. Ha de permetre incorporar tècniques de treball, prototipatge ràpid i fabricació fora de línia (*offline*), amb un gran potencial de desenvolupament, d'acord amb les demandes de la nostra societat i del nostre sistema productiu.

## Competències específiques

### Competència 1

**Anitzar, coordinar i dissenyar projectes de recerca amb una actitud crítica i emprenedora, ideant i implementant estratègies i tècniques sostenibles i eficients de resolució de problemes, tot comunicant els resultats de manera ordenada i raonada, per crear i millorar productes i sistemes de manera continuada.**

#### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>1.1 Investigar i dissenyar projectes tècnics que mostrin la creació i millora d'un producte o sistema, argumentant-ho mitjançant la interpretació i la referenciació d'informació.</p> <p>1.2 Participar en el desenvolupament i la coordinació de projectes de creació i innovació contínua de productes viables i socialment responsables, identificant millores i creant prototips mitjançant un procés iteratiu, amb una actitud emprenedora.</p> <p>1.3 Col·laborar en les tasques tecnològiques, mostrant una actitud proactiva i de respecte cap a les aportacions i raonaments duts a terme per tots els membres del grup, fomentant la cooperació i el benestar grupal.</p>	<p>1.1 Desenvolupar projectes de recerca i innovació amb la finalitat de crear i millorar productes de manera continuada i sostenible, utilitzant models de gestió cooperatius i flexibles.</p> <p>1.2 Comunicar, argumentar i difondre de manera clara, ordenada i comprensible el projecte elaborat, presentant la documentació tècnica tot utilitzant aplicacions digitals.</p> <p>1.3 Perseverar en la consecució d'objectius en situacions d'incertesa, identificant i gestionant emocions, acceptant i aprenent de la crítica raonada i fent servir l'error com a part del procés d'aprenentatge.</p>

<p>1.4 Elaborar la documentació tècnica, de manera precisa i acurada, que inclogui la informació més significativa de caràcter textual, numèrica i gràfica tot utilitzant aplicacions digitals.</p> <p>1.5 Comunicar de manera eficaç i organitzada les idees i solucions tecnològiques, emprant el suport, la terminologia i el rigor apropiats.</p>	
---	--

Aquesta competència específica planteja tant la participació de l'alumnat en la resolució de problemes tècnics, com la coordinació i la gestió de projectes de recerca cooperatius i col·laboratius. Això implica, entre altres aspectes, mostrar empatia, establir i mantenir relacions positives, exercitar l'escolta activa i la comunicació assertiva, identificant i gestionant les emocions en el procés d'aprenentatge, reconeixent les fonts d'estrès i sent perseverant en la consecució dels objectius. Addicionalment, s'incorporen tècniques específiques de recerca, facilitadores del procés d'ideació i de presa de decisions, i estratègies iteratives per organitzar i planificar les tasques a desenvolupar pels equips, resolent a partir d'una solució inicial bàsica que, en diverses fases, serà completada a nivell funcional tot establint diferents prioritats. En aquest aspecte, el mètode del pensament de dissenyador (*design thinking*) i les metodologies àgils (Agile) són d'ús habitual a les empreses tecnològiques, ja que aporten una major flexibilitat davant de qualsevol canvi en les demandes dels clients. Es té en compte també la millora contínua de productes com a plantejament de partida de projectes a desenvolupar, que és un reflex del que passa a l'àmbit industrial. S'ha de fomentar la superació d'estereotips i d'idees preconcebudes associades a les matèries tecnològiques i a l'enginyeria com ara les de gènere. En aquesta competència específica cal destacar la investigació com un apropament als projectes d'R+D+i, de manera crítica i creativa, on la correcta referenciació d'informació i l'elaboració de documentació tècnica adquireixen una gran importància. Per tant, el desenvolupament d'aquesta competència comporta expressar fets, idees, conceptes i procediments complexos aonadament, analíticament i gràficament, de forma veraç i precisa, utilitzant la terminologia adequada, per comunicar i difondre les idees i les solucions generades.

## Competència 2

**Comparar i seleccionar materials, aplicant criteris tècnics i sostenibles, per fabricar productes de qualitat i elaborar estudis d'impacte que aportin respostes a problemes o a situacions plantejades amb un enfocament ètic i ecosocialment responsable.**

### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>2.1 Determinar el cicle de vida d'un producte, planificant i aplicant mesures de control de qualitat en les diferents etapes, des del disseny fins a la comercialització, tenint en consideració estratègies de millora continuada.</p> <p>2.2 Comparar i seleccionar materials,</p>	<p>2.1 Analitzar i valorar la idoneïtat dels materials tècnics en la fabricació de productes sostenibles i de qualitat, tot estudiant l'estructura interna, les propietats i els tractaments de modificació i millora de les seves propietats.</p>

<p>tradicionals o de nova generació, per a la fabricació de productes de qualitat basant-se en les característiques tècniques i atenent els criteris de sostenibilitat de manera responsable i ètica.</p> <p>2.3 Fabricar models o prototips emprant les tècniques de fabricació més adients, aplicant-hi criteris tècnics i sostenibles.</p>	<p>2.2 Elaborar, argumentar i difondre informes tècnics d'avaluació de l'impacte ambiental que valori les repercussions que es poden derivar de la implementació d'un projecte tècnic.</p>
---	--

Aquesta competència es refereix a la capacitat de comparar i seleccionar els materials més adequats per a la creació de productes en funció de les seves característiques, així com dur a terme l'estudi i l'avaluació de l'impacte ambiental generat. A l'hora de determinar els materials s'atendran criteris relatius a les propietats tècniques (aspectes com la duresa, la resistència, la conductivitat elèctrica, l'aïllament tèrmic, etc.). Anàlogament, l'alumnat tindrà en compte aspectes relacionats amb la capacitat per ser conformats aplicant una tècnica o una altra, segons sigui convenient per a l'aplicació final del producte. A més a més s'han de considerar els criteris relatius a la capacitat del material per ser tractat, modificat o aliat per tal de millorar-ne les característiques finals. Finalment, l'alumnat valorarà aspectes de sostenibilitat per determinar quins materials són els més apropiats en relació amb, la contaminació generada i amb el consum energètic durant tot el cicle de vida. Igualment, cal considerar la capacitat de reciclatge en finalitzar la seva vida útil, la biodegradabilitat del material i altres aspectes vinculats a l'ús controlat de recursos o a la relació que s'estableix entre els materials i les persones que finalment fan ús del producte.

### Competència 3

**Seleccionar, utilitzar i configurar les eines digitals necessàries, aplicant coneixements interdisciplinaris, per resoldre tasques i comunicar els resultats de manera ordenada i precisa, amb l'ús acurat del llenguatge gràfic i la terminologia tècnica adequada.**

#### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>3.1 Resoldre amb autonomia i de manera òptima tasques i funcions proposades, mitjançant l'ús i la configuració de diferents eines digitals, tot aplicant coneixements interdisciplinaris.</p> <p>3.2 Efectuar la presentació de projectes tècnics, argumentant les decisions preses, tot emprant les aplicacions digitals més adients per a cada situació.</p>	<p>3.1 Resoldre els problemes associats a les diferents fases del desenvolupament i de la gestió d'un projecte tècnic (disseny, simulació, muntatge i presentació), utilitzant les eines i les aplicacions digitals adients.</p>

En aquesta etapa la competència aborda els aspectes relatius a la incorporació de la digitalització en el procés habitual de l'aprenentatge. Així doncs, i continuant amb les

habilitats adquirides a l'etapa anterior, s'amplia i es reforça l'ús de les eines digitals en les tasques associades a la matèria. En són exemple les activitats vinculades a la investigació, a la cerca i a la selecció d'informació o a l'anàlisi de productes i sistemes tecnològics, realitzant un bon ús de les eines de cerca de la informació, valorant-ne la procedència i contrastant-ne la fiabilitat tot fent-ne una anàlisi crítica. El treball col·laboratiu, la comunicació d'idees o la difusió i la presentació de treballs consoliden nous aprenentatges i impliquen el coneixement de les característiques de les eines de comunicació disponibles, les seves aplicacions, opcions i funcionalitats, depenent del context. De la mateixa manera, el procés de disseny i creació es complementa amb un conjunt de programes que permeten el dimensionament, la simulació, la programació i el control de sistemes o la fabricació de productes. L'ús i l'aplicació de les eines digitals, per facilitar la creació de solucions i la millora dels resultats, es converteixen en instruments essencials en qualsevol de les fases del procés. Abasten tant les activitats relatives a la gestió, al disseny o al desenvolupament de solucions tecnològiques, com les relatives a la resolució pràctica d'exercicis senzills o a l'elaboració i la difusió de documentació tècnica relativa als projectes.

#### Competència 4

**Construir nous coneixements i millorar les destreses tècniques, aplicant i transferint sabers d'altres disciplines amb una actitud creativa, per calcular, mesurar i resoldre problemes o aportar respostes a diferents necessitats pròpies dels àmbits de l'enginyeria.**

##### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>4.1 Experimentar, mesurar, interpretar i resoldre problemes associats a sistemes d'instal·lacions mecàniques aplicant els fonaments de mecanismes de transmissió i transformació del moviment.</p> <p>4.2 Experimentar, mesurar, interpretar i resoldre problemes associats als sistemes mecànics de suport i d'unió fixos i mòbils.</p> <p>4.3 Experimentar, mesurar, interpretar i resoldre problemes associats a sistemes de circuits electrònics i d'instal·lacions elèctriques, tot aplicant els fonaments dels circuits de corrent continu, així com de les màquines elèctriques rotatives.</p>	<p>4.1 Calcular, simular i experimentar amb estructures senzilles, analitzant i valorant els tipus de càrregues a les quals es puguin veure sotmeses, tot avaluant-ne els esforços i l'estabilitat.</p> <p>4.2 Analitzar i comparar les diferents màquines tèrmiques: màquines frigorífiques, bombes de calor i motors tèrmics, diferenciant-ne i interpretant-ne el funcionament i duent a terme els càlculs essencials per poder-ne determinar l'eficiència.</p> <p>4.3 Interpretar, dissenyar, simular o construir circuits pneumàtics d'automatització, relacionant cadascun dels elements del circuit en el funcionament del sistema.</p> <p>4.4 Interpretar, dissenyar i simular circuits oleohidràulics, relacionant cadascun dels elements del circuit amb el funcionament del sistema.</p> <p>4.5 Experimentar i dissenyar circuits combinacionals i seqüencials físics i</p>

	simulats aplicant fonaments de l'electrònica digital i explicant-ne el funcionament en el disseny de solucions tecnològiques.
--	---

La resolució d'un simple exercici o d'un problema tecnològic complex requereix l'aplicació de tècniques, procediments i sabers que ofereixen diferents àmbits de coneixement científics. Aquesta competència específica té, d'una banda, la finalitat que l'alumnat utilitzi els coneixements adquirits a les matèries de matemàtiques o fonaments de física o química, per calcular magnituds i variables de problemes mecànics, elèctrics, electrònics, d'automatització o per desenvolupar programes. De l'altra banda, pot utilitzar l'experimentació, a través de muntatges o simulacions, com a eina de consolidació dels coneixements adquirits. Aquesta transferència de sabers aplicada a nous i diversos problemes o situacions, permet ampliar els coneixements de l'alumnat i fomentar la competència d'aprendre a aprendre.

### Competència 5

**Dissenyar, crear i avaluar sistemes tecnològics aplicant coneixements de la regulació automàtica, del control programat i de les possibilitats que ofereixen les tecnologies emergents, per estudiar, controlar i automatitzar tasques en sistemes tecnològics i robòtics.**

#### Criteris d'avaluació

1r curs	2n curs
<p>5.1 Controlar i experimentar el funcionament de sistemes tecnològics i robòtics, utilitzant llenguatges de programació i aplicant les possibilitats que ofereixen les tecnologies emergents, com ara la intel·ligència artificial, la telemetria, la internet de les coses, el tractament massiu de dades (<i>big data</i>), etc.</p> <p>5.2 Automatitzar, programar i experimentar funcionalitats i trajectòries de robots, mitjançant la seva modelització i aplicant algorismes senzills.</p>	<p>5.1 Interpretar, simular i experimentar el funcionament dels processos tecnològics basats en sistemes automàtics de llaç obert i llaç tancat, aplicant tècniques de simplificació i analitzant-ne l'estabilitat.</p>

Aquesta competència específica fa referència a l'adequació de productes o solucions tecnològiques perquè puguin executar certes tasques de forma autònoma. Es tracta d'incorporar elements de regulació automàtica o de control programat en els dissenys, permetent accions senzilles a les màquines o als sistemes tecnològics. En aquest sentit, s'inclouen, per exemple, el control de desplaçaments o moviments dels elements d'un robot, l'accionament regulat d'actuadors, com ara llums o motors, l'estabilitat dels valors de magnituds concretes, etc. D'aquesta manera, es possibilita que l'alumnat automatitzi tasques en màquines i en robots mitjançant la implementació de programes adequats a targetes de control. En aquesta línia d'actuació cal destacar el paper de les tecnologies emergents (intel·ligència artificial, internet de les coses, *big data*, etc.), aplicades al control d'objectes.

## Competència 6

**Identificar i analitzar els diferents sistemes tecnològics dels àmbits de l'enginyeria, estudiant i comparant les seves característiques, tot valorant l'ús de l'energia i l'eficiència energètica per avaluar i valorar l'ús sostenible i ecosocialment responsable que es fa de la tecnologia.**

### Críteris d'avaluació

1r curs	2n curs
6.1 Analitzar i avaluar els diferents sistemes de generació i distribució d'energia elèctrica i les característiques dels mercats energètics, desenvolupant els càlculs necessaris per determinar-ne i valorar-ne l'eficiència i l'impacte ambiental, social i econòmic.	6.1 Analitzar les diferents instal·lacions d'un habitatge des del punt de vista de l'eficiència energètica, cercant aquelles opcions més compromeses amb la sostenibilitat i aplicant solucions basades en baixos requeriments energètics i energies renovables.

L'objectiu que persegueix aquesta competència específica és proporcionar a l'alumnat un criteri informat sobre l'ús i l'impacte de l'energia en la societat i en el medi ambient, mitjançant l'adquisició d'una visió general dels diferents sistemes energètics, dels agents que hi intervenen i dels aspectes bàsics relacionats amb els subministraments domèstics. De manera complementària, es pretén proporcionar a l'alumnat els criteris a emprar en l'avaluació de l'impacte social i ambiental lligat a projectes de caire divers. Per al desenvolupament d'aquesta competència s'aborden, d'una banda, els sistemes de generació, transport, distribució de l'energia i del subministrament, així com el funcionament dels mercats energètics. D'altra banda, es treballen les instal·lacions en habitatges de màquines tèrmiques i de fonaments de regulació automàtica, tenint en compte criteris relacionats amb l'eficiència i l'estalvi energètic, afavorint que l'alumnat faci un ús responsable i sostenible de la tecnologia.

### Sabers

Els sabers, entesos com el conjunt de coneixements, destreses, valors i actituds, es formulen amb relació a contextos en què es pot desenvolupar l'aprenentatge competencial. Els i les docents poden incorporar contextos alternatius si ho consideren pertinent. Per tal de facilitar els aprenentatges i el desenvolupament de les competències específiques corresponents, el professorat pot valorar la possibilitat d'organitzar els sabers de la matèria, o de les diferents matèries coordinades en un àmbit, a partir de situacions.

Les situacions permeten programar el curs de qualsevol nivell, matèria o àmbit a partir d'una col·lecció o seqüència de reptes, contextos i circumstàncies del món real, dels quals deriven preguntes que cal contestar i que entrellacen els sabers, és a dir, els coneixements, les destreses, els valors i les actituds, amb les capacitats que sustenten l'enfocament competencial dels aprenentatges, la qual cosa modifica la planificació habitual d'adquisició de sabers i competències basada en la lògica acadèmica pròpia de les àrees de coneixement o matèries, plasmada en la seqüència tradicional dels temes disciplinaris. Es



pretén acostar-se a la lògica de l'aprenent per donar sentit als seus aprenentatges basant-se en la seqüència de contextos rellevants plasmats en les situacions.

### **Primer curs**

#### **Projectes de recerca i desenvolupament**

- Estratègies de gestió i desenvolupament de projectes: pensament de dissenyador (*design thinking*). Tècniques de recerca i d'ideació.
- Aplicació d'estratègies de gestió i de desenvolupament de projectes basades en el pensament de dissenyador i en les tècniques de recerca i d'ideació, en el context personal, social o cultural, en un àmbit local o global.
- Productes de l'entorn proper: cicle de vida. Estratègies de millora contínua. Planificació i desenvolupament de disseny i comercialització. Logística, transport i distribució. Metrologia i normalització. Control de qualitat.
- Anàlisi del cicle de vida de diferents productes, aplicant estratègies de millora continuada. Planificació i desenvolupament del disseny i comercialització de diferents productes amb l'optimització de la logística, el transport i la distribució.
- Planificació de tècniques de control de qualitat en la producció. Aplicació de la metrologia i la normalització industrial.
- Expressió gràfica. Aplicacions CAD-CAE-CAM. Diagrames funcionals, esquemes i croquis.
- Utilització de diferents eines i aplicacions d'expressió gràfica de disseny, anàlisi i fabricació assistits per ordinador (CAD-CAE-CAM). Elaboració de diagrames funcionals i esquemes amb eines digitals i croquis en situacions reals.
- Emprenedoria, resiliència, perseverança i creativitat per abordar problemes des d'una perspectiva interdisciplinària, a partir d'exemples rellevants.
- Resolució de tasques i projectes amb una actitud emprenedora, resilient, perseverant i creativa per abordar problemes des d'una perspectiva interdisciplinària.
- Autoconfiança i iniciativa. Identificació i gestió d'emocions. L'error i la reavaluació com a part del procés d'aprenentatge en diferents contextos; personal, social o cultural, en l'àmbit local o global.
- Desenvolupament de l'autoconfiança i de la iniciativa personal. Identificació i gestió de les emocions, valorant l'error i la reavaluació com una part del procés d'aprenentatge.

#### **Materials i fabricació**

- Materials tècnics i nous materials. Classificació. Selecció i aplicacions característiques a partir d'exemples contextualitzats i reals.
- Anàlisi i comparació de les característiques de diferents materials tècnics i materials de nova creació. Diferenciació i selecció dels materials segons els seus usos i aplicacions. Aplicació a casos plantejats a l'aula.
- Tècniques de fabricació: prototipatge ràpid i sota demanda. Fabricació digital aplicada a projectes.
- Descripció de les principals tècniques de fabricació industrial per a l'obtenció de productes tecnològics duts a terme amb materials diversos com metalls, plàstic i fusta. Maquinària específica. Possibles aplicacions a situacions reals.

- Disseny i creació ràpida de prototips amb l'ús de la fabricació digital contextualitzats en l'entorn escolar.
- Aplicació de la fabricació digital, sota demanda, per a la producció personalitzada de projectes amb solucions eficients, innovadores i respectuoses amb el medi ambient, a partir de casos reals.
- Normes de seguretat i higiene en el treball en l'entorn laboral i escolar.
- Aplicació de les normes de seguretat i higiene en el desenvolupament de tasques en els diferents espais de treball.

### **Sistemes mecànics**

- Mecanismes de transmissió i transformació de moviments. Suports i unió d'elements mecànics. Disseny, càlcul, muntatge i experimentació física o simulada. Aplicació pràctica a projectes plantejats a l'aula.
- Descripció dels diferents mecanismes de transmissió i transformació del moviment i concreció de les característiques i dels paràmetres geomètrics d'aquests, a partir d'exemples propers.
- Disseny, càlcul, muntatge i experimentació física o simulada de sistemes mecànics que tinguin una aplicació pràctica en els projectes a desenvolupar.

### **Sistemes elèctrics i electrònics**

- Circuits i màquines elèctriques de corrent continu. Interpretació i representació esquematitzada de circuits, càlcul, muntatge i experimentació física o simulada. Aplicació a projectes.
- Interpretació i representació d'esquemes de circuits elèctrics de corrent continu i circuits electrònics analògics emprant la simbologia normalitzada. Documentació de projectes.
- Disseny, càlcul, simulació, muntatge, mesura i experimentació de circuits elèctrics de corrent continu i de circuits electrònics analògics bàsics, en el context escolar.
- Descripció, càlcul i aplicació de màquines rotatives de corrent continu integrades en projectes.

### **Automatització**

- Llenguatges de programació textual. Creació de programes aplicats a l'automatització de processos a partir d'exemples reals.
- Creació de programes aplicats a l'automatització de processos amb llenguatges de programació textual i gràfica.
- Sistemes de control. Conceptes i elements. Modelització de sistemes senzills i estudi de possibles aplicacions al món real.
- Anàlisi de sistemes de control. Definició de conceptes i d'elements d'un sistema. Modelització de sistemes senzills.
- Intel·ligència artificial aplicada als sistemes de control a partir d'exemples de l'entorn proper.
- Anàlisi de programes d'intel·ligència artificial aplicats als sistemes de control.

- Protocols de comunicació. Telemetria i monitoratge. Internet de les coses i tractament massiu de dades (*big data*), a partir d'exemples rellevants.
- Descripció dels protocols de comunicació en sistemes d'automatització. Usos de la telemetria i del monitoratge. Descripció de les aplicacions de la internet de les coses i del tractament massiu de dades (*big data*).
- Robòtica: modelització de moviments i d'accions mecàniques aplicats a contextos propers a l'alumne.
- Aplicació de la robòtica. Disseny, modelització i programació de trajectòries de moviments i accions mecàniques.

### **Tecnologia sostenible**

- Sistemes i mercats energètics. Consum energètic sostenible, tècniques i criteris d'estalvi. Subministraments domèstics.
- Anàlisi dels sistemes i dels mercats energètics. Descripció de les fonts energètiques primàries i del seu origen. Anàlisi de l'impacte dels costos energètics en l'economia i en la societat. Caracterització de la transició energètica a energies renovables a partir d'exemples de l'entorn proper.
- Ús sostenible de l'energia, tècniques i criteris d'ús responsable en diferents àmbits de l'enginyeria.
- Descripció dels diferents tipus de subministraments domèstics i de les normatives específiques. Aplicació a casos de l'entorn proper a l'alumnat.
- Instal·lacions en habitatges: elèctriques, d'aigua i climatització, de comunicació i domòtiques. Energies renovables, eficiència energètica i sostenibilitat.
- Caracterització de les instal·lacions en habitatges: elèctriques, d'aigua i climatització, de comunicació i domòtiques. Descripció del bioclimatisme: les energies renovables, eficiència energètica i sostenibilitat. Anàlisi de les tecnologies energètiques emergents: l'aerotèrmia, l'autoconsum fotovoltaic i la geotèrmia. Aplicació a casos de l'entorn proper a l'alumnat.

### **Segon curs**

#### **Projectes de recerca i desenvolupament**

- Gestió i desenvolupament de projectes amb l'aplicació de diferents tècniques i estratègies de treball en equip. Metodologies Agile. Tipus, característiques i aplicacions a partir d'exemples de l'entorn proper.
- Difusió i comunicació de documentació tècnica. Elaboració, referenciació i presentació en el context escolar.
- Autoconfiança i iniciativa. Identificació i gestió d'emocions. L'error i la reavaluació com a part del procés d'aprenentatge en casos propers a l'alumnat.
- Desenvolupament de l'autoconfiança i de la iniciativa. Identificació i gestió de les emocions, valorant l'error i la reavaluació com una part del procés d'aprenentatge.
- Emprenedoria, resiliència, perseverança i creativitat per abordar problemes des d'una perspectiva interdisciplinària a partir de casos reals.
- Resolució de tasques i projectes amb una actitud emprenedora, resilient, perseverant i creativa per abordar problemes des d'una perspectiva interdisciplinària.

**Materials i fabricació**

- Estructura interna. Propietats i procediments d'assaig a partir d'exemples de diferents materials.
- Anàlisi de l'estructura interna dels materials. Determinació de les propietats i dels procediments d'assaig de materials.
- Tècniques de disseny i tractaments de modificació i millora de les propietats i sostenibilitat. Tècniques de fabricació industrial a partir d'exemples propers i rellevants.
- Descripció de les tècniques de disseny i dels tractaments de modificació i millora de les propietats dels materials i de la sostenibilitat. Tècniques de fabricació industrial a partir de casos rellevants.

**Sistemes mecànics**

- Estructures senzilles. Tipus de càrregues, estabilitat i càlculs bàsics a partir d'exemples propers.
- Anàlisi d'estructures senzilles. Identificació dels tipus de càrregues, determinació de l'estabilitat i realització de càlculs bàsics. Simulació i experimentació d'exemples senzills.
- Màquines tèrmiques: màquina frigorífica, bomba de calor i motors tèrmics. Càlculs bàsics i aplicacions a l'entorn proper.
- Caracterització de les màquines tèrmiques: màquina frigorífica, bomba de calor i motors tèrmics. Realització de càlculs bàsics, simulacions i aplicacions.
- Pneumàtica i hidràulica: components i principis físics. Descripció i anàlisi. Esquemes característics d'aplicació. Disseny i muntatge físic o simulat a partir de casos reals.
- Descripció i anàlisi dels automatismes pneumàtics i electropneumàtics: components i principis físics. Interpretació i representació d'esquemes característics d'aplicació. Disseny, simulació i muntatge de circuits pneumàtics i electropneumàtics.
- Descripció i anàlisi de circuits oleohidràulics: components i principis físics. Interpretació i representació d'esquemes característics d'aplicació.

**Sistemes elèctrics i electrònics**

- Circuits de corrent altern. Triangle de potències. Càlcul, muntatge o simulació.
- Anàlisi, càlcul i muntatge o simulació de circuits de corrent altern. Càlcul de potències i determinació del triangle de potències.
- Electrònica digital combinacional. Disseny i simplificació. Experimentació en simuladors.
- Disseny, representació i aplicació de circuits d'electrònica digital combinacional. Aplicació de l'àlgebra de Boole i simplificació d'expressions i circuits. Simulació i experimentació de circuits, a partir de casos reals.
- Electrònica digital seqüencial. Experimentació en simuladors.
- Disseny, representació i aplicació de circuits d'electrònica digital seqüencial. Simulació i experimentació de circuits.

**Automatització**

- Àlgebra de blocs i simplificació de sistemes. Estabilitat. Experimentació en simuladors.

- Anàlisi de sistemes de control i de les seves aplicacions. Identificació i representació de blocs de control. Determinació dels paràmetres d'un sistema de control i de la seva estabilitat. Experimentació o simulació.

### **Tecnologia sostenible**

- Impacte social i ambiental. Informes d'avaluació. Valoració crítica de la sostenibilitat en l'ús de la tecnologia, a partir de casos reals.

- Determinació dels impactes social i ambiental d'un projecte tecnològic. Elaboració d'informes d'avaluació de l'impacte. Valoració crítica de la sostenibilitat en l'ús de la tecnologia.