

– O desenvolvemento da creatividade mediante a realización de proxectos significativos para o alumnado, enriquecedores e multidisciplinares, promovendo o traballo en equipo e a resolución creativa de problemas.

– O uso de estratexias que posibiliten a materialización das ideas, conceptos e sentimentos en obras artísticas, facendo énfase en reforzar a autoestima, a autonomía, a reflexión e a responsabilidade.

– A énfase en mostrar o potencial transformador da arte na nosa sociedade, a través da reflexión sobre a creatividade, a práctica artística das obras propias e alleas, prestando atención á propiedade intelectual dos produtos creativos.

40. Tecnoloxía e Enxeñaría.

40.1. Introducción.

Na sociedade actual, o desenvolvemento da tecnoloxía por parte das enxeñarías converteuse nun dos eixes arredor dos cales se articula a evolución sociocultural. Nos últimos tempos, a tecnoloxía, entendida como o conxunto de coñecementos e técnicas que pretenden dar solución ás necesidades do ser humano, foi incrementando a súa relevancia nos diferentes ámbitos da sociedade, desde a xeración de bens básicos ata as comunicacións, dando lugar ao benestar e ás estruturas económicas e sociais do mundo actual. Ao tempo, axudou a mitigar as desigualdades presentes na sociedade actual, evitando xerar novas fendas cognitivas, sociais, de xénero ou xeracionais, aspectos relacionados cos desafíos que o século XXI propón para garantir a igualdade de oportunidades no eido local e global.

Nesa evolución cara a un mundo máis xusto e equilibrado, convén prestar atención aos mecanismos da sociedade tecnolóxica, analizando e valorando a sustentabilidade dos sistemas de produción, e ao uso dos diferentes materiais e fontes de enerxía, tanto no ámbito industrial coma doméstico ou de servizos.

Para iso, a cidadanía necesita dispoñer dun conxunto de saberes científicos e técnicos que sirvan de base para adoptar actitudes críticas e construtivas ante certas cuestións, ao tempo que lle permitan actuar de modo responsable, creativo, eficaz e comprometido na solución ás necesidades que lle poidan xurdir.



Neste sentido, a materia de Tecnoloxía e Enxeñaría pretende reunir os saberes científicos e técnicos que, a partir dun enfoque competencial, contribúan á consecución dos obxectivos da etapa de bacharelato e á adquisición das correspondentes competencias clave. A este respecto, desenvolve aspectos técnicos relacionados coa competencia matemática e coa competencia en ciencia, tecnoloxía e enxeñaría, coa competencia dixital, así como con outros saberes transversais asociados á competencia lingüística, á competencia persoal e social e de aprender a aprender, á competencia emprendedora, á competencia cidadá e á competencia en conciencia e expresións culturais.

Os obxectivos oríentanse a que o alumnado, mediante proxectos de deseño e investigación, fabrique, automaticice e mellore produtos e sistemas de calidade que dean resposta a problemas dados, transferindo saberes doutras disciplinas cun enfoque ético e sustentable. Todo isto faise achegando o alumnado, desde un enfoque inclusivo e non sexista, ao ámbito formativo e laboral propio da actividade tecnolóxica e da enxeñaría. Deste xeito, contribúese á promoción de vocacións no ámbito tecnolóxico entre o alumnado, avanzando un paso máis con relación á etapa anterior, especialmente no relacionado cos saberes técnicos e achegando unha actitude máis comprometida e responsable, impulsando o emprendemento, a colaboración e a implicación local e global cun desenvolvemento tecnolóxico accesible e sustentable.

Con base no anterior, o fío condutor da materia vai ser a resolución de problemas interdisciplinarios ligados a situacións reais a través de solucións tecnolóxicas, o que lle facilitará ao alumnado o coñecemento panorámico da contorna produtiva a partir da realidade que supón a creación dun produto, desde o seu deseño pasando polo seu ciclo de vida útil, e rematando coa súa obsolescencia e a xestión dos seus residuos. Este coñecemento abre un amplo campo de posibilidades ao facilitar a comprensión do proceso de deseño e desenvolvemento desde un punto de vista industrial, así como a aplicación das novas filosofías *maker* ou DiY («faino ti mesmo») de prototipado a medida ou baixo demanda.

A coherencia e a continuidade con etapas anteriores faise patente, especialmente coas materias de Tecnoloxía e Dixitalización e Tecnoloxía da educación secundaria obrigatoria, ao establecerse entre elas unha gradación no nivel de complexidade e no proceso de creación de solucións tecnolóxicas que dean resposta aos problemas propostos mediante a aplicación do método de proxectos e outras técnicas.

Os criterios de avaliación nesta materia fórmulanse cunha orientación competencial graduada entre 1º e 2º de bacharelato, de xeito que no primeiro curso se incidirá na par-



ticipación en proxectos e, no segundo, na elaboración de proxectos de investigación e innovación.

A materia estrutúrase en seis bloques conectados a través do desenvolvemento de situacións de aprendizaxe competenciais e actividades ou proxectos de carácter práctico.

O bloque «Proxectos de investigación e desenvolvemento» céntrase na metodoloxía de proxectos, dirixida á ideación e á creación de produtos e ao seu ciclo de vida.

O bloque «Materiais e fabricación» aborda os criterios de selección de materiais e as técnicas máis apropiadas para a súa transformación e posterior elaboración de solucións tecnolóxicas sustentables.

Os bloques «Sistemas mecánicos» e «Sistemas eléctricos e electrónicos» fan referencia a elementos, mecanismos e sistemas que dean a base para a realización de proxectos ou para a ideación de solucións técnicas.

O bloque «Programación, automatización e control» afronta a actualización de sistemas técnicos para o seu control automático mediante a simulación ou a montaxe, traballando saberes relacionados coa informática, tales como a programación textual ou as tecnoloxías emerxentes, para a súa aplicación a proxectos técnicos e a sistemas de control.

O bloque «Tecnoloxía sustentable» proporciónalle ao alumnado unha visión da materia en función dalgunhas das metas dos obxectivos de desenvolvemento sustentable (ODS).

Co obxectivo de lle conferir o enfoque competencial á materia, é conveniente que os saberes poidan confluír en proxectos que supoñan situacións de aprendizaxe contextualizadas nas que o alumnado poida aplicar os seus coñecementos e destrezas para solucionar unha necesidade concreta, que pode emerxer dun contexto persoal, social ou cultural, tanto no eido local coma global, cunha actitude de compromiso crecente. Deste xeito, favorecerase a creación de vínculos entre o ámbito educativo e os sectores sociais, económicos e de investigación.

Para dar saída a este enfoque competencial resulta necesario dispoñer dunha aula-taller equipada e actualizada, entendida como un espazo específico que permita incorporar os sistemas de fabricación dixital, pois estes achegan técnicas de traballo, prototipado rápido e fabricación *off line* cun gran potencial de desenvolvemento, tal e como sucede na sociedade e no sistema produtivo actual.



40.2. Obxectivos.

Obxectivos da materia
OBX1. Coordinar e desenvolver proxectos de investigación cunha actitude crítica e emprendedora, a través de estratexias e técnicas eficientes de resolución de problemas e comunicando os resultados de xeito adecuado, para crear e mellorar produtos e sistemas de modo continuo. • Este obxectivo propón tanto a participación do alumnado na resolución de problemas técnicos como a coordinación e xestión de proxectos cooperativos e colaborativos. Isto implica, entre outros aspectos, mostrar empatía e establecer e manter relacións positivas exercitando a escoita activa e a comunicación asertiva, identificando e xestionando as emocións no proceso de aprendizaxe, recoñecendo as fontes de estrés e sendo perseverante na consecución dos obxectivos. • Para isto, incorpóranse técnicas específicas de investigación, facilitadoras da ideación e da toma de decisións, así como estratexias iterativas para organizar e planificar as tarefas que han de desenvolver os equipos, resolvendo de partida unha solución inicial básica, que en varias fases será completada funcionalmente establecendo prioridades. Neste aspecto, o método <i>Design Thinking</i> e as metodoloxías <i>Agile</i> son os que adoitan empregar as empresas tecnolóxicas, o que achega unha maior flexibilidade ante calquera cambio nas demandas dos clientes. • Tense en conta tamén a mellora continua de produtos como punto de partida dos proxectos que se vaian desenvolver, o que é un fiel reflexo do que ocorre no ámbito industrial, onde supón unha das principais dinámicas empregadas. • Así mesmo, debe fomentarse a eliminación dos estereotipos de xénero ou de aptitude existentes sobre as materias tecnolóxicas, a través dunha actitude de resiliencia e positividade ante os novos retos tecnolóxicos. • Neste obxectivo específico convén salientar a investigación como un achegamento a proxectos de I+D+I, de xeito crítico e creativo, onde a correcta selección de información e a elaboración de documentación técnica adquiren unha grande importancia. Neste sentido, o desenvolvemento deste obxectivo implica expresar feitos, ideas, conceptos e procedementos complexos tanto verbal como analítica e graficamente, de forma veraz e precisa e utilizando a terminoloxía adecuada para a comunicación das ideas e das solucións xeradas.
OBX2. Seleccionar materiais e elaborar estudos de impacto aplicando criterios técnicos e de sustentabilidade para fabricar produtos de calidade que dean resposta a problemas e a tarefas propostos desde un enfoque responsable e ético. • O obxectivo refírese á capacidade para seleccionar os materiais adecuados para a creación de produtos fundamentándose nas súas características e para realizar a avaliación do impacto ambiental xerado. • Á hora de determinar os materiais, atenderase a criterios relativos ás propiedades técnicas, así como aos aspectos relacionados coa capacidade para ser conformados aplicando unha ou outra técnica, segundo sexa conveniente para o deseño final do produto. Do mesmo modo, débense considerar os criterios relativos á capacidade do material para ser tratado, modificado ou aleado, co fin de mellorar as súas características. Por último, o alumnado valorará aspectos de sustentabilidade para determinar que materiais son os máis apropiados con relación á contaminación xerada e ao consumo enerxético durante todo o seu ciclo de vida —desde a súa extracción ata a súa aplicación final na creación de produtos—, á capacidade de reciclaxe ao finalizar o seu ciclo de vida, á biodegradabilidade do material e respecto a outros aspectos vinculados co uso controlado de recursos ou coa relación que se establece entre os materiais e as persoas que finalmente fan uso do produto.
OBX3. Utilizar as ferramentas dixitais adecuadas analizando as súas posibilidades, configurándoas segundo as súas necesidades e aplicando coñecementos interdisciplinarios para resolver tarefas e para realizar a presentación dos resultados dun xeito óptimo. • O obxectivo aborda os aspectos relativos á incorporación da dixitalización no proceso habitual da aprendizaxe nesta etapa. Continuando coas habilidades adquiridas na etapa anterior, amplíase e refórzase o emprego de ferramentas dixitais nas tarefas asociadas á materia. Por exemplo, as actividades asociadas á investigación ou á análise de produtos e sistemas tecnolóxicos requiren un bo uso de ferramentas de busca de infor-



mación valorando a súa procedencia, contrastando a súa veracidade e facendo unha análise crítica desta, de xeito que se contribúe á alfabetización informacional. Así mesmo, o traballo colaborativo, a comunicación de ideas ou a difusión e presentación de traballos implican o coñecemento das características das ferramentas de comunicación dispoñibles e as súas aplicacións, así como as opcións e funcionalidades existentes dependendo do contexto. De xeito similar, o proceso de deseño e de creación complementábase cun elenco de programas informáticos que permiten o deseño, a simulación, a programación e o control de sistemas ou a fabricación de produtos.

- En suma, o uso e a aplicación das ferramentas dixitais co fin de facilitar o proceso de creación de solucións e de mellorar os resultados convértese nun instrumento esencial en calquera fase do proceso, tanto nas relativas á xestión, deseño ou posta en marcha de solucións tecnolóxicas coma nas relativas á resolución práctica de exercicios sinxelos ou á elaboración e difusión da documentación técnica relativa aos proxectos.

OBX4. Xerar coñecementos e mellorar destrezas técnicas transferindo e aplicando saberes doutras disciplinas científicas con actitude creativa para calcular e resolver problemas ou dar resposta a necesidades dos distintos ámbitos da enxeñaría.

- A resolución dun simple exercicio ou dun complexo problema tecnolóxico require a aplicación de técnicas, procedementos e saberes que ofrecen as diferentes disciplinas científicas. Este obxectivo específico ten como finalidade, por un lado, que o alumnado utilice as ferramentas adquiridas en matemáticas e/ou os fundamentos da física ou da química necesarios para calcular as magnitudes e as variables de problemas mecánicos, eléctricos e electrónicos e, por outro, que se utilice a experimentación, a través de montaxes ou simulacións, como ferramenta de consolidación dos coñecementos adquiridos. Esa transferencia de saberes aplicada a novos e diversos problemas ou situacións permite ampliar os coñecementos do alumnado e fomentar a competencia de aprender a aprender.

OBX5. Deseñar, crear e avaliar sistemas tecnolóxicos aplicando coñecementos de programación informática, regulación automática e control, así como as posibilidades que ofrecen as tecnoloxías emerxentes, para estudar, controlar e automatizar tarefas.

- Este obxectivo fai referencia á habilitación de produtos ou solucións dixitais na execución de certas accións de forma autónoma. Por un lado, consiste en crear aplicacións informáticas que automaticen ou que lles simplifiquen tarefas aos usuarios e, por outro, trátase de incorporar elementos de regulación automática ou de control programado nos deseños que permitan accións sinxelas en máquinas ou sistemas tecnolóxicos. Neste sentido, inclúense, por exemplo, o control en desprazamentos ou movementos dos elementos dun robot, a activación regulada de operadores como poden ser lámpadas ou motores, o control da estabilidade dos valores de magnitudes concretas etc. Deste xeito, permíteselle ao alumnado a automatización de tarefas en máquinas e robots mediante a posta en práctica de pequenos programas informáticos executables en tarxetas de control.

- Nesta liña de actuación, convén salientar o papel que pode ter a aplicación de tecnoloxías como a intelixencia artificial, a internet das cousas, o *big data*, etc.

OBX6. Analizar e comprender sistemas tecnolóxicos dos distintos ámbitos da enxeñaría estudando as súas características, o consumo e a eficiencia enerxética para avaliar o uso responsable e sustentable que se fai da tecnoloxía.

- O que persegue este obxectivo específico é dotar o alumnado dun criterio informado sobre o uso e o impacto da enerxía na sociedade e no ambiente, mediante a adquisición dunha visión xeral dos diferentes sistemas enerxéticos, dos axentes que interveñen nos seus procesos de xeración, transporte e distribución, así como dos aspectos básicos relacionados cos abastecementos domésticos. De xeito complementario, preténdese dotar o alumnado dos criterios que ha de empregar na avaliación do impacto social e ambiental ligado a proxectos de diversa índole.



• Para o desenvolvemento deste obxectivo abórdanse, por un lado, os sistemas de xeración, transporte, distribución da enerxía, subministración e o funcionamento dos mercados enerxéticos e, por outro lado, o estudo das instalacións en vivendas de máquinas térmicas ou eléctricas, así como os fundamentos da súa regulación automática, tendo en conta criterios relacionados coa eficiencia e co aforro enerxético que lle permitan ao alumnado facer un uso responsable e sustentable da tecnoloxía.

40.3. Criterios de avaliación e contidos.

1º curso.

Materia de Tecnoloxía e Enxeñaría I	
1º curso	
Bloque 1. Proxectos de investigación e desenvolvemento	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA1.1. Investigar e deseñar proxectos que mostren de forma gráfica a creación e a mellora dun produto seleccionando, referenciando e interpretando información relacionada.	OBX1
• CA1.2. Participar no desenvolvemento, xestión e coordinación de proxectos de creación e mellora continua de produtos viables e socialmente responsables identificando melloras e creando prototipos mediante un proceso iterativo, con actitude crítica, creativa e emprendedora.	OBX1
• CA1.3. Colaborar en tarefas tecnolóxicas escoitando o razoamento dos demais, achegando o equipo a través do rol asignado e fomentando o benestar grupal e as relacións saudables e inclusivas.	OBX1
• CA1.4. Elaborar documentación técnica con precisión e rigor xerando diagramas funcionais e utilizando medios manuais e aplicacións dixitais.	OBX3
• CA1.5. Comunicar de maneira eficaz e organizada as ideas e as solucións tecnolóxicas empregando o soporte, a terminoloxía e o rigor apropiados.	OBX3
• CA1.6. Determinar o ciclo de vida dun produto planificando e aplicando medidas de control de calidade nas súas distintas etapas, desde o deseño á comercialización, tendo en consideración estratexias de mellora continua.	OBX1
• CA1.7. Resolver tarefas propostas e funcións asignadas de maneira óptima mediante o uso e a configuración de diferentes ferramentas dixitais de maneira óptima e autónoma.	OBX3
• CA1.8. Realizar a presentación de proxectos empregando ferramentas dixitais adecuadas.	OBX3
Contidos	
• Estratexias de xestión e desenvolvemento de proxectos: diagramas de Gantt, metodoloxías <i>Agile</i>. Técnicas de investigación e ideación: <i>Design Thinking</i>. Técnicas de traballo en equipo. • Produtos: ciclo de vida. Estratexias de mellora continua. Planificación e desenvolvemento de deseño e comercialización. Loxística, transporte e distribución. Metroloxía e normalización. Control de calidade. • Emprendemento, resiliencia, perseveranza e creatividade para abordar problemas desde unha perspectiva interdisciplinaria. • Autoconfianza e iniciativa. Identificación e xestión de emocións. O erro e a reavaliación como parte do proceso de aprendizaxe.	



Bloque 2. Materiais e fabricación	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA2.1. Seleccionar os materiais, tradicionais ou de nova xeración, adecuados para a fabricación de produtos de calidade baseándose nas súas características técnicas e atendendo a criterios de sustentabilidade de maneira responsable e ética.	OBX2
• CA2.2. Deseñar modelos empregando as ferramentas de deseño máis axeitadas e aplicando os criterios técnicos necesarios.	OBX2
• CA2.3. Fabricar modelos ou prototipos empregando as técnicas de fabricación máis adecuadas e aplicando os criterios técnicos e de sustentabilidade necesarios.	OBX2
Contidos	
• Materiais técnicos e novos materiais. Clasificación e criterios de sustentabilidade. Selección e aplicacións características. • Expresión gráfica. Aplicacións CAD-CAE-CAM. Diagramas funcionais, esquemas e esbozos. • Técnicas de fabricación: modelaxe rápida e baixo demanda. • Fabricación dixital aplicada a proxectos: impresión 3D e corte. • Normas de seguridade e hixiene no traballo.	
Bloque 3. Sistemas mecánicos	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA3.1. Resolver problemas asociados a sistemas e instalacións mecánicas aplicando fundamentos de transmisión e transformación de movementos, soporte e unión ao desenvolvemento de montaxes ou simulacións.	OBX4
• CA3.2. Interpretar e solucionar esquemas de sistemas pneumáticos a través de montaxes e simulacións, o que comprende o funcionamento de cada un dos seus elementos e do sistema na súa totalidade.	OBX4
• CA3.3. Deseñar sistemas mecánicos e/ou pneumáticos que resolvan un problema determinado e poñelo en funcionamento de forma física ou simulada.	OBX4
Contidos	
• Mecanismos de transmisión e transformación de movementos. Soportes e unión de elementos mecánicos. Deseño, cálculo, montaxe e experimentación física ou simulada. • Sistemas pneumáticos: elementos, simboloxía e circuítos básicos. Montaxe e/ou simulación para a resolución de problemas. • Aplicación práctica en proxectos.	
Bloque 4. Sistemas eléctricos e electrónicos	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA4.1. Resolver problemas de circuítos eléctricos e electrónicos aplicando fundamentos de corrente continua ao desenvolvemento de montaxes ou simulacións.	OBX4
• CA4.2. Resolver problemas asociados a máquinas eléctricas de corrente continua aplicando fundamentos de electricidade.	OBX4
• CA4.3. Interpretar e representar circuítos eléctricos e electrónicos utilizando a simboloxía normalizada.	OBX4



Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA4.4. Montar e experimentar circuitos de forma física ou simulada analizando e describindo o seu funcionamento.	OBX4
Contidos	
• Circuitos eléctricos de corrente continua. • Circuitos electrónicos básicos. • Interpretación e representación esquematizada de circuitos. Cálculo, montaxe e experimentación física ou simulada. Aplicación a proxectos. • Máquinas eléctricas de corrente continua: motores e xeradores, partes, funcionamento e conexións.	
Bloque 5. Programación, automatización e control	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA5.1. Coñecer e comprender conceptos básicos de programación textual mostrando o progreso paso a paso da execución dun programa a partir dun estado inicial e predicindo o seu estado final tras a execución.	OBX5
• CA5.2. Controlar o funcionamento de sistemas tecnolóxicos e robóticos utilizando linguaxes de programación informática.	OBX5
• CA5.3. Aplicar ao funcionamento de sistemas e robots as posibilidades que ofrecen a telemetría e a internet das cousas.	OBX5
• CA5.4. Automatizar, programar e avaliar movementos de robots, mediante a súa modelización, aplicando algoritmos sinxelos e o uso de ferramentas informáticas.	OBX5
Contidos	
• Fundamentos da programación textual. Características, elementos e linguaxes. • Proceso de desenvolvemento: edición, compilación ou interpretación, execución, probas e depuración. • Sistemas de control: conceptos, elementos e modelización de sistemas sinxelos. • Automatización programada de procesos. Deseño, programación, construción e simulación e/ou montaxe. • Creación de programas aplicados á automatización de procesos utilizando linguaxes de programación textual. Modularización. • Robótica: modelización de movementos e accións mecánicas. • Protocolos de comunicación de redes de dispositivos. • Control de dispositivos mediante tecnoloxías de comunicación con e sen fíos. • Sistemas de supervisión (SCADA). Telemetría e monitorización. • Aplicación da internet das cousas (IoT) a proxectos e sistemas de control.	
Bloque 6. Tecnoloxía sustentable	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA6.1. Avaliar os distintos sistemas de xeración de enerxía eléctrica e mercados enerxéticos estudando as súas características.	OBX6
• CA6.2. Calcular as magnitudes relacionadas coa xeración de enerxía eléctrica valorando a eficiencia dos diferentes sistemas.	OBX6



Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA6.3. Analizar as diferentes instalacións dunha vivenda desde o punto de vista da súa eficiencia enerxética buscando aquelas opcións máis comprometidas coa sustentabilidade e fomentando un uso responsable destas.	OBX6
Contidos	
• Sistemas de xeración de enerxía eléctrica e mercados enerxéticos. Cálculo de magnitudes. Consumo enerxético sustentable, técnicas e criterios de aforro. Subministracións domésticas sustentables. • Instalacións en vivendas: eléctricas, de auga e climatización, de comunicación e domóticas, desde o punto de vista da súa eficiencia enerxética e sustentabilidade. Enerxías renovables aplicadas á vivenda.	

2º curso.

Materia de Tecnoloxía e Enxeñaría II	
2º curso	
Bloque 1. Proxectos de investigación e desenvolvemento	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA1.1. Desenvolver proxectos de investigación e innovación coa finalidade de crear e mellorar produtos de forma continua, utilizando modelos de xestión cooperativos e flexibles.	OBX1
• CA1.2. Comunicar e difundir de forma clara e comprensible o proxecto definido elaborándoo e presentándoo coa documentación técnica necesaria.	OBX3
• CA1.3. Resolver problemas asociados ás distintas fases do desenvolvemento e da xestión dun proxecto (deseño, simulación e montaxe e presentación) utilizando as ferramentas adecuadas que proveñen das aplicacións dixitais.	OBX1
• CA1.4. Elaborar informes sinxelos de avaliación de impacto ambiental de xeito fundamentado e estruturado.	OBX6
• CA1.5. Analizar os distintos sistemas de enxeñaría desde o punto de vista da responsabilidade social e da sustentabilidade estudando as características de eficiencia enerxética asociadas aos materiais e aos procesos de fabricación.	OBX6
• CA1.6. Perseverar na consecución de obxectivos en situacións de incerteza, identificando e xestionando emocións, aceptando e aprendendo da crítica razoada e utilizando o erro como parte do proceso de aprendizaxe.	OBX1
Contidos	
• Xestión e desenvolvemento de proxectos. Técnicas e estratexias de traballo en equipo. Metodoloxías <i>Agile</i>: tipos, características e aplicacións. • Difusión e comunicación de documentación técnica. Elaboración, referenciación e presentación. • Impacto social e ambiental. Informes de avaliación. Valoración crítica das tecnoloxías desde o punto de vista da sustentabilidade ecosocial. • Autoconfianza e iniciativa. Identificación e xestión de emocións. O erro e a reavaliación como parte do proceso de aprendizaxe. • Emprendemento, resiliencia, perseveranza e creatividade para abordar problemas desde unha perspectiva interdisciplinaria.	



Bloque 2. Materiais e fabricación	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA2.1. Analizar a idoneidade dos materiais técnicos na fabricación de produtos sustentables e de calidade considerando as súas propiedades básicas e a súa estrutura interna.	OBX2
• CA2.2. Analizar diferentes métodos de ensaio das propiedades mecánicas dos materiais comprendendo a utilización de cada un deles.	OBX2
• CA2.3. Escoller os tratamentos de modificación máis adecuados para a mellora das propiedades básicas dos materiais.	OBX2
Contidos	
- Estrutura interna dos materiais e relación coas súas propiedades básicas. - Procedementos de ensaio de propiedades: resolución de problemas de ensaios de dureza, de tracción e de resiliencia. - Análise de técnicas de fabricación industrial para a mellora das propiedades dos materiais e a súa sustentabilidade.	
Bloque 3. Sistemas mecánicos	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA3.1. Calcular e montar estruturas sinxelas estudando os tipos de cargas a que se poidan ver sometidas e a súa estabilidade.	OBX4
• CA3.2. Analizar as máquinas térmicas: máquinas frigoríficas, bombas de calor e motores térmicos, comprendendo o seu funcionamento e realizando simulacións e cálculos básicos sobre a súa eficiencia.	OBX4
• CA3.3. Interpretar e solucionar esquemas de sistemas pneumáticos e hidráulicos a través de montaxes ou simulacións e comprendendo e documentando o funcionamento de cada un dos seus elementos e do sistema na súa totalidade.	OBX4
Contidos	
- Estruturas sinxelas. Tipos de cargas, estabilidade e cálculos básicos de cargas, esforzos e momentos. Montaxe ou simulación de exemplos sinxelos. - Máquinas térmicas: máquina frigorífica, bomba de calor e motores térmicos. Cálculos básicos de rendemento e eficiencia, simulación e aplicacións básicas. - Sistemas pneumáticos e hidráulicos: elementos, simboloxía, circuitos básicos e cálculos das magnitudes de forza, presión e caudal. Montaxe e/ou simulación para a resolución de problemas.	
Bloque 4. Sistemas eléctricos e electrónicos	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA4.1. Interpretar e resolver circuitos de corrente alterna mediante montaxes ou simulacións identificando os seus elementos e comprendendo o seu funcionamento.	OBX4
• CA4.2. Experimentar e deseñar circuitos combinacionais e secuenciais físicos e simulados aplicando fundamentos da electrónica dixital e comprendendo o seu funcionamento no deseño de solucións tecnolóxicas.	OBX4
• CA4.3. Resolver problemas lóxicos reais aplicando fundamentos da electrónica dixital e poñelos en práctica mediante montaxes ou simulacións.	OBX4



Contidos	
• Circuitos de corrente alterna monofásicos RLC serie e paralelo. Triángulo de potencias. Cálculo, montaxe e/ou simulación. • Electrónica dixital combinacional. Portas e funcións lóxicas. Deseño e simplificación de funcións. Resolución de problemas lóxicos sinxelos. • Electrónica dixital secuencial. Biestables. • Montaxe e/ou simulación de circuitos dixitais característicos.	
Bloque 5. Programación, automatización e control	
Criterios de avaliación	Obxectivos
• CA5.1. Comprender e simular o funcionamento dos procesos tecnolóxicos baseados en sistemas automáticos de lazo aberto e pechado.	OBX5
• CA5.2. Aplicar técnicas de simplificación a sistemas automáticos obtendo a función de transferencia simplificada.	OBX5
• CA5.3. Analizar a estabilidade dun sistema de control sinxelo experimentando con simuladores.	OBX5
• CA5.4. Coñecer e avaliar sistemas informáticos emerxentes e as súas implicacións na seguridade dos datos, analizando modelos existentes.	OBX5
Contidos	
• Sistemas automáticos e de control en lazo aberto e pechado. • Álgebra de bloques e simplificación de sistemas sinxelos. • Análise da estabilidade de sistemas sinxelos. • Experimentación en simuladores. • Intelixencia artificial, <i>big data</i>, bases de datos distribuídas e ciberseguridade.	

40.4. Orientacións pedagóxicas.

A intervención educativa na materia de Tecnoloxía e Enxeñaría desenvolverá o seu currículo e tratará de asentar de xeito gradual e progresivo nos distintos niveis da etapa as aprendizaxes que faciliten ao alumnado o logro dos obxectivos da materia e, en combinación co resto das materias, unha adecuada adquisición das competencias clave e o logro dos obxectivos da etapa.

Neste sentido, no deseño das actividades, o profesorado terá que considerar a relación existente entre os obxectivos da materia e as competencias clave a través dos descritores operativos e as liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que se presentan nos puntos seguintes, e seleccionar aqueles criterios de avaliación do currículo que se axusten á finalidade buscada, así como empregalos para verificar as aprendizaxes do alumnado e o seu nivel de desempeño.



Relación entre os obxectivos da materia de Tecnoloxía e Enxeñaría e as competencias clave a través dos descritores operativos establecidos no anexo I.

Obxectivos da materia	Competencias clave							
	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
OBX1	1		3-4	1-3-5	1		3	
OBX2			2-5	1-2	1.1-4	4	1	
OBX3	3	1	1-4	1-2-3-5	5		3	
OBX4			1-2-3-4	2-5	5		3	
OBX5			1-2-3	2-3-5	1.1		3	
OBX6			2-5	1-2-4	2	4	1	

Liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe.

– O uso de distintos métodos que teñan en conta os diferentes ritmos de aprendizaxe do alumnado, que favorezan a capacidade de aprender por si mesmo e que promovan o traballo en equipo.

– A resolución de problemas interdisciplinarios ligados a situacións reais mediante solucións tecnolóxicas para facilitar a comprensión do proceso de deseño e desenvolvemento dun produto.

– A orientación competencial está graduada entre 1º e 2º de bacharelato, de xeito que no primeiro curso se incidirá na participación en proxectos que dean resposta a unha necesidade proposta e, no segundo, incidirase na elaboración de proxectos de investigación e innovación que conecten co ámbito social, económico e de investigación do centro.

– O bloque «Proxectos de investigación e desenvolvemento» terá un tratamento transversal e traballarase de xeito conxunto co resto dos bloques de contidos, tanto no primeiro coma no segundo curso.

– No bloque de «Materiais e fabricación» deberanse abordar no primeiro curso a selección de materiais e as técnicas máis apropiadas para a súa transformación e elaboración de solucións tecnolóxicas sustentables, mentres que en segundo se tratarán as súas propiedades desde un punto de vista macroscópico.

– No bloque 3, «Sistemas mecánicos», trataranse en primeiro os sistemas mecánicos desde un punto de vista de montaxes, ao tempo que se fará unha introdución á pneumá-



tica. O segundo curso céntrase nas estruturas desde un punto de vista estático, así como nas máquinas térmicas, na pneumática e na hidráulica dun xeito máis avanzado.

– No bloque «Sistemas eléctricos e electrónicos» abórdanse no primeiro curso os circuítos eléctricos, as máquinas de corrente continua e a electrónica analóxica, e no segundo curso abordaranse os circuítos eléctricos e as máquinas de corrente alterna e a electrónica dixital.

– O bloque «Programación, automatización e control» afronta no primeiro curso os sistemas robóticos e de control programado, a aplicación da internet das cousas (IoT) a proxectos e sistemas de control e no segundo curso trata os sistemas de control desde un punto de vista máis de procesos e avalía sistemas informáticos emerxentes e as súas implicacións na seguridade dos datos, analizando modelos existentes.

– O bloque «Tecnoloxía sustentable» desenvólvese no primeiro curso, en que se afondará nos sistemas de xeración de enerxía eléctrica e nas instalacións en vivendas a través dun enfoque de eficiencia enerxética e sustentable, no segundo curso, daráselle un tratamento máis transversal ao integralo no desenvolvemento de proxectos de investigación e innovación.

41. Volume.

41.1. Introducción.

Desde as orixes da civilización, os seres humanos necesitaron crear obxectos tridimensionais, tanto para responder a necesidades funcionais coma movidos por intencións lúdicas, relixiosas ou artísticas. En todas as producións humanas pode rastrexarse unha intención estética, que unhas veces se produce dunha maneira intuitiva e emocional e outras é o resultado dun proceso racional máis ou menos sofisticado. A materia de Volume ocúpase especificamente do estudo da forma e do espazo tridimensional no ámbito da expresión artística, atendendo ás calidades físicas, espaciais, estruturais e volumétricas dos obxectos.

A introdución ao estudo e a análise das formas e manifestacións tridimensionais completa e desenvolve a formación plástica e artística do alumnado, exercitando os mecanismos de percepción das formas volumétricas e axudando ao desenvolvemento dunha visión analítica e sintética dos obxectos de creación tridimensional que nos rodean, así

