

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	MB133	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΞΥΛΟΥ-ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΦΙΛΙΚΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		2	5
ΣΥΝΟΛΟ		2	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΠΙΛΟΓΗΣ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uth.gr/courses/FWSD_P_101/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Σκοπός του μαθήματος είναι η ανάπτυξη τεχνολογικού και επιστημονικού υπόβαθρου των σπουδαστών στις ιδιότητες των νέων και καινοτόμων προϊόντων και κυρίως η δυνατότητες εφαρμογής των προϊόντων αυτών σε διάφορες εφαρμογές. Ανάλυση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των προϊόντων αυτών ώστε να αξιοποιηθούν στο μέγιστο τα προϊόντα αυτά. Ταυτόχρονα γίνεται ανάλυση της τεχνολογίας παραγωγής ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης και τεχνικής υποστήριξης μιας μονάδας παραγωγής αυτών των προϊόντων. Επιπλέον σκοπός του μαθήματος είναι η εμβάθυνση των γνώσεων του φοιτητή σε τεχνολογίες παραγωγής προϊόντων ξύλου που παρουσιάζουν φιλικό προς το περιβάλλον χαρακτήρα. Μέσα από τη διδασκαλία του μαθήματος θα δοθούν ερεθίσματα προς εισαγωγή νέων ή τροποποίηση υπάρχουσών διαδικασιών παραγωγής προϊόντων ξύλου με γνώμονα το σεβασμό προς στο περιβάλλον. Έτσι οι φορείς στους οποίους δραστηριοποιούνται οι σπουδαστές θα μπορέσουν αφενός να εναρμονιστούν με τις σύγχρονες απαιτήσεις για αυξημένη περιβαλλοντική ευαισθησία και να καθίστανται περισσότερο ελκυστικοί και ανταγωνιστικοί τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, ο σπουδαστής θα πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζει: • Τεχνολογίες παραγωγής των νέων προϊόντων που θα διδαχθεί. Ταυτόχρονα θα γνωρίζει τρόπους αξιοποίησης των προϊόντων αυτών σε διάφορες εφαρμογές αντικαθιστώντας τα παλαιά υλικά δίνοντας νέες δυνατότητες στα τελικά προϊόντα. • Τις ιδιότητες και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα όλων των νέων προϊόντων ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής τους καθώς και το κόστος του κάθε προϊόντος ώστε να μπορούν να κρίνουν που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να δώσουν λύση σε διάφορα προβλήματα που το συμπαγές ξύλο αλλά και τα σύνθετα συγκολλημένα προϊόντα δεν μπορούν να ικανοποιήσουν. • Να εφαρμόσει τις διάφορες τεχνικές ώστε να βελτιώσει σε ορισμένες ιδιότητες τα υφιστάμενα υλικά • Να αξιοποιήσει ενεργειακά κάποια υλικά παράγοντας πρόσθετα κέρδη για κάποιες μονάδες

είτε παραγωγής είτε μεταποίησης.

- Να γνωρίζει ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριμμάτων ξύλου τόσο για τον ελληνικό όσο και για τον ευρωπαϊκό χώρο
- Να γνωρίζει τεχνολογίες επανάχρησης ξύλου
- Να γνωρίζει τεχνολογίες ανακύκλωσης συγκολλημένων προϊόντων ξύλου και ιδιότητες των προϊόντων που προκύπτουν
- Να γνωρίζει τις δυνατότητες αξιοποίησης εναλλακτικών πρώτων υλών σε αντικατάσταση ξύλου
- για την παραγωγή σύνθετων προϊόντων και ιδιότητες των προϊόντων που προκύπτουν
- Να γνωρίζει τεχνολογίες θερμικής τροποποίησης ξύλου και ιδιότητες των προϊόντων που προκύπτουν
- Να γνωρίζει τεχνολογίες χημικής τροποποίησης ξύλου και ιδιότητες των προϊόντων που προκύπτουν
- Να γνωρίζει τεχνολογίες πυκνοποίησης ξύλου και ιδιότητες των προϊόντων που προκύπτουν
- Να επιλέγει την κατάλληλη τεχνολογία τροποποίησης ξύλου ανάλογα με τις ανάγκες της χρήσης.
- Να συγκρίνει τις τεχνολογίες τροποποίησης ξύλου
- Να γνωρίζει δυνατότητες καλλιέργειας ξύλου (πχ λεύκη) και αξιοποίησης του

The purpose of the course is to develop the students' technological and scientific background regarding the properties of new and innovative products, and especially the potential for applying these products in various uses. The course includes an analysis of the advantages and disadvantages of these products so that they can be utilized to their fullest potential. At the same time, it examines the production technology to ensure the possibility of installing and technically supporting a production unit for these products. Additionally, the course aims to deepen the student's knowledge in production technologies of wood-based products that are environmentally friendly. Through the teaching of the course, stimuli will be provided for introducing new or modifying existing production processes for wood products with the environment in mind. In this way, the organizations in which students are active will be able to both comply with modern demands for increased environmental sensitivity and become more attractive and competitive at national and international levels.

Upon completing the course, the student should be able to:

- Understand the production technologies of the new products taught. They will also know ways to utilize these products in various applications, replacing older materials and offering new possibilities for final products.
- Understand the properties, advantages, and disadvantages of all the new products depending on their production methods, as well as the cost of each product, so that they can determine where to use them to solve problems that solid wood and traditional composite glued products cannot address.
- Apply various techniques to improve certain properties of existing materials.
- Exploit certain materials for energy generation, thereby producing additional profits for production or processing units.
- Know the quantitative and qualitative characteristics of wood waste both in Greece and in Europe.
- Know technologies for reusing wood.
- Know recycling technologies for glued wood products and the properties of the

resulting materials.

- Understand the possibilities of using alternative raw materials as substitutes for wood in the production of composite products, as well as the properties of the resulting products.
- Know wood thermal modification technologies and the properties of the resulting products.
- Know wood chemical modification technologies and the properties of the resulting products.
- Know wood densification technologies and the properties of the resulting products.
- Select the appropriate wood modification technology based on usage requirements.
- Compare different wood modification technologies.
- Understand the possibilities of cultivating wood (e.g., poplar) and utilizing it effectively.

Γενικές Ικανότητες

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το θεωρητικό μάθημα γίνεται τρεις (2) ώρες εβδομαδιαίως και διεξάγεται με χρήση Η/Υ, διαφάνειες ppt, projector.

Η ύλη του μαθήματος έχει ως εξής:

Το περιεχόμενο του θεωρητικού μέρους του μαθήματος περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

Στο θεωρητικό μέρος του μαθήματος ο Σπουδαστής διδάσκεται πλέον νέα υλικά που έχουν πρόσφατα εμφανιστεί.

Το πρώτο προϊόν που παρουσιάζεται είναι οι επιφάνειες που χρησιμοποιούν χαρτοκυψέλη με σκοπό να παρουσιάζουν μεγάλο πάχος αλλά από την άλλη να έχουν πολύ μικρή πυκνότητα. Το υλικό αυτό αποτελεί πλέον την βασική πρώτη ύλη για την κατασκευή πάνω από το 30% των επίπλων στην Ευρώπη ενώ στον Ελλαδικό χώρο λόγω των ιδιοτεροτήτων στην συνδεσμολογία τους δεν χρησιμοποιείται σχεδόν καθόλου.

Ακολουθεί η παρουσίαση προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην σύγχρονη δόμηση με κυρίαρχο υλικό το CLT Cross laminate timber που βοηθά στην γρήγορη ανοικοδόμηση πολυώρων πλέον κατοικιών . Αναπτύσσονται εκτός της τεχνολογίας παραγωγής και η τρόποι συνδεσμολογίας καθώς και τρόποι υπολογισμού του φορτίου που μπορεί να φέρει κάθε φορά το υλικό.

Το επόμενο προϊόν που παρουσιάζετε είναι οι δοκοί ενισχυμένη με ανθρακονήματα, προϊόντα που χρησιμοποιούνται σε εξειδικευμένες κατασκευές όπως η αναπαλαίωση και συντήρηση ιστορικών κτηρίων , ένας κλάδος με πολύ μέλλον στην Ελληνική επικράτεια με τα τόσα μνημεία που έχει.

Ένα ακόμη καινούργιο προϊόν που παρουσιάζει πολύ καλές ιδιότητες για δομική χρήση είναι και το Dentrolight με ιδιαίτερη γραμμή παραγωγής που δίνει επίσης πολλές λύσεις εκεί που κανένα άλλο υλικό δεν μπορεί.

Μια άλλη μεγάλη ενόττητα που θα αναπτυχθεί είναι η χρήση διαφόρων νανοσκευασμάτων για την βελτίωση των ιδιοτήτων των επιφανειών των διαφόρων προϊόντων. Τέτοια σκευάσματα είναι τα οξειδία του ψευδαργύρου και του τιτανίου που θα αναλυθεί ο τρόπος παραγωγής αλλά και εφαρμογής των σκευασμάτων αυτών .

Τέλος θα αναλυθεί σε βάθος η σχέση ξύλου και ενέργειας ώστε να γίνει κατανοητό αλλά και εύκολο στην εφαρμογή της χρήσης του ξύλου μέσα από νέα υλικά μεγάλης ενεργειακής απόδοσης.

- **Ενημέρωση για το μάθημα. Εισαγωγή στις νέες απαιτήσεις και τα νέα υλικά:** Οι ανάγκες που έχουν δημιουργηθεί στην αγορά και η ανάγκη χρήσης νέων υλικών.
- **Επιφάνειες με χαμηλή πυκνότητα με την χρήση χαρτοκυψέλης:** Οι τάσεις που εμφανίστηκαν στην Ευρώπη για ελαφρά και μεταφερόμενα έπιπλα και η χρήση επιφανειών μεγάλου πάχους και μικρής πυκνότητας με χαρτοκυψέλη. Ιδιότητες και ιδιαιτερότητες των προϊόντων αυτών.
- **CLT Cross laminate timber:** Το νέο υλικό στην σύγχρονη ανοικοδόμηση. Ιδιότητες και τρόποι συνδεσμολογίας.
- **Δοκοί ενισχυμένοι με ανθρακονήματα:** Σύγχρονα υλικά για εξειδικευμένες χρήσεις όπως η συντήρηση και η αναστήλωση ιστορικών μνημείων που υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις.
- **Dentrolight:** Καινοτόμο υλικό που μπορεί να δώσει λύση εκεί που δύσκολα άλλα υλικά μπορούν.
- **Ενίσχυση επιφανειών για μεγαλύτερη αντοχή υγρασία και UV ακτινοβολία:** Προβλήματα που υπάρχουν σε εφαρμογές με υψηλή υγρασία, ρύπανση ή έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία. Η ανάγκη προστασίας και οι τρόποι με την χρήση διαφόρων τεχνικών.
- **Εφαρμογές Οξειδίων Τιτανίου και Ψευδαργύρου:** Παρασκευή και εφαρμογή οξειδίων καθώς και μέτρηση των ιδιοτήτων που προσδίδουν
- **Νανοσκευάσματα – Νανοτεχνολογία:** Νέες τεχνολογίες αδιαβροχοποίησης ξύλου με τη χρήση νανοσκευασμάτων στην επιφάνεια του ξύλου
- **Διήμερη εκπαιδευτική επίσκεψη σε 2 επιχειρήσεις εμπορίας νέων προϊόντων στην Αττική.**
- **Ξύλο και ενέργεια:** Μια άλλη διάσταση στην χρήση του ξύλου για παραγωγή ενέργειας θερμικής. Μια διεξοδος αξιοποίησης των υπολειμμάτων παραγωγής και της αύξησης των εσόδων των επιχειρήσεων

- **Νέα υλικά από ξύλο με μεγάλη ενεργειακή απόδοση:** Παρουσίαση νέων προϊόντων που εμφανίζονται στην αγορά με μίξη ξύλου και λιγνίτη ή ξυλάνθρακα
- **Τεχνολογία παραγωγής ενεργειακών προϊόντων ξύλου:** Πυρόλυση του ξύλου τεχνικές και εφαρμογές.
- **Παραδείγματα εφαρμογής ανά περίπτωση όλων των υλικών:** Ασκήσεις εφαρμογής των διαφόρων υλικών με σενάρια για την βέλτιστη κατανόηση των ιδιοτήτων του κάθε υλικού
- **Απορρίμματα** ξύλου και επανάχρηση
- **Ανακύκλωση** σύνθετων προϊόντων ξύλου
- Τεχνολογίες **επανάχρησης** εμποτισμένου ξύλου
Εναλλακτικές πρώτες ύλες για την παραγωγή σύνθετων προϊόντων ξύλου
- **Θερμική τροποποίηση** ξύλου
- **Χημική τροποποίηση** ξύλου
- Υδροθερμική **πυκνοποίηση** ξύλου
- Υδρο-θερμο-χημική πυκνοποίηση ξύλου
- Δυνατότητες καλλιέργειας ξύλου και χρήσης ξύλου φυτειών

Η υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας γίνεται μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class.

Προσκαλούνται κατά καιρούς ομιλητές σχετικοί με το αντικείμενο του μαθήματος.

Από το 1^ο μάθημα δίνεται προτεινόμενη λίστα εργασιών που θα πρέπει να αναλάβει και εκπονήσει ο φοιτητής (ατομικά) μέχρι τη λήξη του εξαμήνου του ΜΠΣ.

Δίνονται οι σχετικές κατευθύνσεις, ενώ πλούσιο υλικό και οδηγίες θα αναρτώνται στο e-class

Η τελική εργασία περιλαμβάνει πέραν της παράδοσής σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή και δημόσια προφορική παρουσίαση για το επιλεγέν θέμα, σε καθορισμένη ημερομηνία (συνήθως την 12^η ή την 13^η εβδομάδα μαθημάτων). Η παρουσίαση διαρκεί 15' και ακολουθούν 5' ερωτήσεις από τους παρευρισκόμενους φοιτητές. Ο διδάσκων παρεμβαίνει – αν χρειαστεί – για σχολιασμό, παρατηρήσεις, διορθώσεις.

Οι φοιτητές βαθμολογούνται για το σύνολο των επιδόσεων στην τελική τους εργασία: κατά 70% στο περιεχόμενο και τις προδιαγραφές σύνταξης και 30% την προετοιμασία της ηλεκτρονικής παρουσίασης και την προφορική υποστήριξη αυτής.

Οι βαθμοί αυτοί προσμετρούνται συνολικά 40% στον γενικό βαθμό που θα λάβουν οι φοιτητές μετά την τελική γραπτή εξέταση της θεωρίας.

The theoretical course takes place two (2) hours per week and is conducted using computers, PowerPoint slides, and a projector.

Course Content:

The theoretical part of the course covers the following topics:

In the theoretical part, the student is introduced to new materials that have recently appeared on the market.

The first product presented is surfaces that use paper honeycomb to achieve a large thickness but maintain a very low density. This material has become the primary raw material for the construction of more than 30% of furniture in Europe. In Greece, however, due to particular issues with jointing techniques, it is hardly used at all.

This is followed by a presentation of products used in modern construction, with the dominant material being CLT (Cross-Laminated Timber), which facilitates the rapid reconstruction of now multi-story residential buildings. Beyond production technology, methods of jointing and ways to calculate the load-bearing capacity of the material are also covered.

The next product presented is beams reinforced with carbon fibers—products used in specialized constructions, such as the restoration and maintenance of historic buildings. This is a field with significant potential in Greece, given the large number of monuments in need of preservation.

Another new product with excellent structural properties is Dentrolight, which is produced via a unique manufacturing process and offers solutions where no other material can.

A major section of the course focuses on the use of various nanoproducts to improve the surface properties of different materials. Such products include zinc and titanium oxides. Their production methods and applications will be analyzed.

Finally, the relationship between wood and energy will be examined in depth, making the use of wood for energy purposes understandable and easy to implement through new materials with high energy efficiency.

Detailed Course Topics:

Introduction to the course. Introduction to new requirements and new materials: Market needs and the necessity for new materials.

Low-density surfaces using paper honeycomb: Trends in Europe for lightweight and easily transportable furniture, the use of thick but low-density honeycomb panels, and the properties and particularities of these products.

CLT (Cross-Laminated Timber): The new material in modern reconstruction. Properties and jointing methods.

Beams reinforced with carbon fibers: Modern materials for specialized uses, such as the maintenance and restoration of historical monuments that have special requirements.

Dentrolight: An innovative material that can provide solutions where other materials fail.

Surface reinforcement for greater resistance to moisture and UV radiation: Issues in environments with high humidity, pollution, or solar exposure. The need for protection and methods using various techniques.

Applications of Titanium and Zinc Oxides: Preparation and application of these oxides and measurement of the properties they impart.

Nanoproducts – Nanotechnology: New technologies for waterproofing wood by applying nanoproducts to its surface.

A two-day educational visit to two enterprises dealing in new products in the Attica region.

Wood and energy: Another dimension of using wood for thermal energy production. A way to utilize production residues and increase business revenue.

New wood-based materials with high energy efficiency: Presentation of new products entering the market, mixing wood with lignite or charcoal.

Production technology of energy wood products: Wood pyrolysis techniques and applications.

Case studies for the application of all materials: Exercises to help understand the properties of each material optimally.

- Wood waste and reuse.
- Recycling of composite wood products.
- Technologies for reusing treated wood.
- Alternative raw materials for the production of composite wood products.
- Thermal modification of wood.
- Chemical modification of wood.
- Hydrothermal densification of wood.
- Hydro-thermo-chemical densification of wood.
- Possibilities for wood cultivation (e.g., poplar) and the use of plantation wood.

Learning Support:

The learning process is supported through the e-class electronic platform. Guest speakers related to the subject matter are occasionally invited.

From the first class, a recommended list of assignments is provided, which students must undertake and complete (individually) by the end of the semester. Relevant guidance, along with abundant material and instructions, will be posted on e-class.

The final assignment includes not only a printed and electronic submission but also a public oral presentation on the chosen topic, scheduled for a set date (usually the 12th or 13th teaching week). The presentation lasts 15 minutes, followed by 5 minutes of questions from attending students. The instructor may intervene—if necessary—for comments, observations, or corrections.

Students are graded on the total performance of their final assignment: 70% based on content and formatting specifications, and 30% on the preparation of the electronic presentation and oral defense. These grades constitute 40% of the overall grade that students receive after the final written examination of the theoretical part.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	Στην τάξη και εξ' αποστάσεως	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	- Χρήση Η/Υ, διαφάνειες ppt, projector - Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26
	Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης	20
	Τελική εργασία	60
	Αυτοτελής μελέτη	44
	Σύνολο Μαθήματος	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	I. Γραπτή τελική εξέταση (60%) που περιλαμβάνει: - Ερωτήσεις σύντομης απάντησης από όλη την ύλη του βιβλίου - Επίλυση ασκήσεων σχετικών με το αντικείμενο του μαθήματος II. Παρουσίαση Ατομικής Εργασίας (40%).	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

APA . Engineered Handbook , 2002. APA Tacoma Washington
Ehart, R., Stanzl-Tchegg, S., Tschegg, E. 1999. Mode III fracture energy of wood composites in comparison to solid wood. Wood science and Technology 33. pp 391-405
Knudson, R. 1992. PSL 300 LSL :The challenge of a new Product. Proceedings 26th International Particleboard/Composite Materials Symposium W.S>U. 1992:206-214.
Lee, S. 1991. Wood laminates . In: International Encyclopedia of Composites Vol.6:97-110.
Mc Natt, D., Galligan, W. , Hans, G. 1982. Forest products for Building construction. Wood and fiber science . April 1984. V 16(2).
Ntalos,G., Pichelin, F., Haelvoet, W. Tobish, S. Teischinger, A., Grigoriou A. 2000. Materials for wood based panels. Today and Future in glued wood products. State of the art report. Workshop Espoo Finland 4-5 May 2000.
Pease, D. 1994. Panels Products Applications and Production Trends. Wood Technology, Miller Freeman Inc.
Willis, D. 1997. New life for Scriber. Report of Division of Forest products USA. 76

Zylkowski, S. 2000. Engineered wood products in North America. Presentation to Cost Action E13 International Workshop on Wood
<http://wpc-composite-decking.blogspot.com/p/what-is-wood-plastic-composite-wpc.html>
 Clemons, C. (2002) "Wood-plastic Composites in the United States: The interfacing of two Industries" *Forest Products Journal* 52(6)
http://www.wpcextruder.com/news_show-13.html Introduction of WPC Wood Plastic Composite Products
http://www.ktron.com/industries_served/plastics/woodplastic.cfm
 Stark, N. (2001) "Influence of Moisture Absorption on Mechanical Properties of Wood Flour-Polypropylene Composites." *Journal of Thermoplastic Composite Materials* 14
 Gibson, Scott (2008). "Synthetic Decking" . Remodeling Magazine.
["What are Ultra Polymers?"](http://www.solvay.com/what-are-ultra-polymers/). Solvay. 2014. Retrieved 2014-04-17.
 Carraher, Charles (2014). *Carraher's polymer chemistry*. Boca Raton: Taylor & Francis. p. 232. [ISBN 1466552034](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00141801.2014.920344).
 Hamel, S. (2011) *Modeling the Time-dependent Flexural Response of Wood-plastic Composite* Materials Dissertation, University of Wisconsin-Madison
 Morrell, J et al.(2006) "Durability of wood-plastic composites." *Wood Design Focus* 16(3)
<http://www.decksandfencesbyryan.com/articles/21-composite-vs-wood.html>
 Trex Company Reminds Consumers of Replacement Program for Defective Decking Manufactured between 2002 and 2007 for Sale in the Western United States"
["WPC honeycomb panels"](http://www.renolit.com/wpc-honeycomb-panels/). Renolit.com. Retrieved 2014-10-07.
["Sandwich Panel Technology"](http://www.econcore.com/sandwich-panel-technology/). EconCore.com. Retrieved 2014-10-07.
<http://fencedeck.ca/decks/mississauga-composite-deck/>
http://wpcinfo.org/techinfo/Fire_Studies.html Washington State University Wood Plastic Composites Information Center, "Fire Issues in Engineered Wood Composites for Naval Waterfront Facilities", 46th International SAMPE Symposium and Exhibition, Long Beach, California, May 2001
<http://www.enn.com/business/article/24261> Environmental News Network, "California Fire Codes Put Focus on Plastic Decking Concerns" 5 Nov 2007

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

The **Forest Products Journal** is a source of information for industry leaders, researchers, teachers, students, and everyone interested in today's forest products industry. It is published by the American [Forest Products Society](http://www.forestprod.org/fpjover.html): <http://www.forestprod.org/fpjover.html>. (The complete color feature from each issue of the *Forest Products Journal* is available in PDF format and can be viewed and printed.)

Holz als Roh- und Werkstoff: <http://www.springerlink.com/content/1436-736X/>

Holzforschung - International Journal of the Biology, Chemistry, Physics, and Technology of Wood: http://www.degruyter.de/rs/272_3108_ENU_h.htm

Journal of Wood Science is the official journal of the [Japan Wood Research Society](http://www.springerlink.com/content/1611-4663/): <http://www.springerlink.com/content/1611-4663/>

TAPPI is the leading association for the worldwide pulp, paper, packaging, and converting industries and co-publisher of **Paper360°** and the **TAPPI**

Journal: http://www.tappi.org/s_tappi/sec_publications.asp?CID=9000&DID=551877 (Paper360°)

http://www.tappi.org/s_tappi/sec_publications.asp?CID=100&DID=120 (TAPPI Journal)

Timber Processing: Lumber, Composites, Engineered Products: <http://www.timberprocessing.com/>

Timber Harvesting: America's Only National Logging & Forestry Magazine: <http://www.timberharvesting.com/>

Wood and Fiber Science is the official publication of the [Society of Wood Science and Technology](http://www.swst.org/journal.html), and accordingly publishes papers with both professional and technical content. Original papers of professional concern, or based on research dealing with the science, processing, and manufacture of wood and composite products of wood or wood fiber origin will be considered: <http://www.swst.org/journal.html>

Wood Based Panels International, covers all the latest news from the UK and around the world, plus in-depth features on market and technical developments, individual businesses, personalities and industry opinion: <http://www.wbpionline.com/>

Wood Science and Technology: <http://www.springerlink.com/content/1432-5225/>