AR-533

UE A : Patterns for bio-based material envelopes

Weinand Yves

Cursus	Sem.	Type
Architecture	MA2, MA4	Opt.
Mob. AR	E	Opt.

Language of teaching	English
Credits	4
Withdrawal	Unauthorized
Session	Summer
Semester	Spring
Exam	During the semester
Workload	120h
Weeks	12
Hours	**4 weekly**
Courses	3 weekly
Exercises	1 weekly
Number of positions	

Il n'est pas autorisé de se retirer de cette matière après le délai d'inscription.

Remark

Inscription faite par la section

Summary

This course explores vernacular architecture through the analysis of bio-based construction systems, geometry, and structural principles. Using digital modeling, students investigate traditional building methods and translate their principles into innovative and sustainable design solutions.

Content

The course introduces students to the properties and construction techniques of bio-based materials through lectures and case studies of vernacular architecture. Students investigate the geometry, structural behavior, and construction logic of traditional building systems using digital modeling and analytical methods.
Building on this analysis, interdisciplinary teams develop an innovative building envelope inspired by vernacular principles. The proposed system integrates bio-based materials, structural performance, construction methods, and architectural expression into a coherent and sustainable design.
Le cours initie les étudiants aux propriétés et aux techniques de mise en œuvre des matériaux biosourcés à travers des cours et des études de cas d'architectures vernaculaires. Les étudiants analysent la géométrie, le comportement structurel et la logique constructive de systèmes traditionnels à l'aide d'outils de modélisation numérique.
À partir de cette analyse, des équipes interdisciplinaires développent une enveloppe constructive innovante inspirée des principes vernaculaires. Le projet intègre les matériaux biosourcés, les performances structurelles, les méthodes de construction et l'expression architecturale dans une proposition cohérente et durable.

Keywords

Bio-based materials, vernacular architecture, construction systems, structural analysis, geometry, digital modeling, building envelope, sustainable construction.
Matériaux biosourcés, architecture vernaculaire, systèmes constructifs, analyse structurelle, géométrie, modélisation numérique, enveloppe du bâtiment, construction durable.

Learning Prerequisites

Important concepts to start the course

Key concepts to master:

• Proficiency in conventional representation tools: photography, hand drawing, CAD, basic 3D modelling

• Ability to experiment with new forms of research and representation: prototyping and mock-ups, quantitative methods, parametric 3D

• Capacity to work independently and/or in a group

Concepts clés à maîtriser :

• Maîtrise des outils de représentation conventionnels : photographie, dessin à la main, CAO, modélisation 3D de base

• Capacité à expérimenter de nouvelles formes de recherche et de représentation : prototypage et maquettes, méthodes quantitatives, modélisation 3D paramétrique

• Aptitude à travailler de manière autonome et/ou en groupe

Learning Outcomes

By the end of the course, the student must be able to:

• Analyze
• Model
• Design
• Assess / Evaluate
• Integrate
• Justify

Transversal skills

• Give feedback (critique) in an appropriate fashion.
• Demonstrate a capacity for creativity.
• Make an oral presentation.
• Communicate effectively with professionals from other disciplines.

Teaching methods

Teaching combines lectures, case study presentations, and project-based learning. Students work in interdisciplinary teams to analyze vernacular construction systems using digital modeling tools before developing an innovative bio-based building envelope. Weekly desk critiques, presentations, and discussions provide continuous feedback throughout the design process.
L'enseignement est organisé autour d'un projet développé en groupes interdisciplinaires, complété par des cours théoriques et des présentations d'études de cas. Les étudiants analysent des systèmes constructifs vernaculaires à l'aide d'outils de modélisation numérique, puis développent une proposition innovante basée sur des matériaux biosourcés. Des revues hebdomadaires, des présentations et des discussions permettent d'accompagner le développement du projet et d'intégrer les retours des enseignants tout au long du semestre.

Expected student activities

• Analyze vernacular architecture through literature, drawings, and digital modeling.
• Develop geometric and structural models of a selected case study.
• Design an innovative building envelope using bio-based materials.

- Present and discuss project progress during weekly reviews.
- Prepare technical reports and oral presentations documenting the analysis and design process.

- Analyser une architecture vernaculaire à partir de la littérature, de dessins et d'outils de modélisation numérique.
- Développer des modèles géométriques et structurels d'une étude de cas.
- Concevoir une enveloppe constructive innovante à partir de matériaux biosourcés.
- Présenter et discuter l'avancement du projet lors des revues hebdomadaires.
- Préparer des rapports techniques et des présentations orales documentant la démarche d'analyse et de conception.

Assessment methods

Assessment is based on the quality of the students' analyses, design proposals, and oral presentations.
Evaluation considers the quality of the analyses and design proposals, the relevance of structural and construction reasoning, the integration of feedback throughout the semester, and the clarity of oral and graphical presentations.
L'évaluation repose sur la qualité des analyses, des propositions de projet et des présentations orales.

L'évaluation prend en compte la qualité des analyses et des propositions, la pertinence du raisonnement constructif et structurel, l'intégration des retours formulés durant le semestre, ainsi que la qualité des représentations graphiques et des présentations orales.

Supervision

Office hours	Yes
Assistant.e.s	Yes
Forum	Yes

Resources

Bibliography

- Yves Weinand, ed., "The Research Laboratory IBOIS at the EPFL Lausanne", in Advanced Timber Structures (De Gruyter, 2016), 236-236.
- Les cahiers de l'Ibois (Lausanne : EPFL Press, 2020, 2021 (2), 2022 (3), 2024 (4)).
- Yves Weinand, Design of Integrally-Attached Timber Plate Structures (Abingdon, Oxon; New York, NY: Routledge, 2022).
- Petras Vestartas, "Design-to-Fabrication Workflow for Raw-Sawn-Timber Using Joinery Solver" (September 16, 2021).

Websites

- https://www.epfl.ch/labs/ibois/

Moodle Link

- https://go.epfl.ch/AR-533