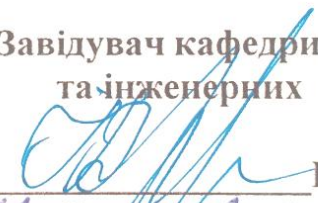


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра архітектури та інженерних вишукувань

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри архітектури
та інженерних вишукувань**


Височин І.А.
“ 12 ” *березня* 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теплоенергозберігаючі конструкції будівель та споруд

Спеціальність: 191 *Архітектури та містобудування*

Освітня програма: *Архітектура та містобудування*

Факультет: *Будівельний*

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Теплоенергозберігаючі конструкції будівель та споруд» для студентів за спеціальністю **191 «Архітектури та містобудування»**.

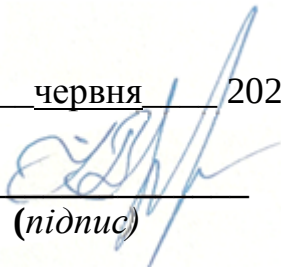
Розробник: *Андрух С.Л., к.т.н., ст. викл. кафедри А та ІВ*



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри архітектури та інженерних вишукувань.

Протокол від «12» _____ червня _____ 2020 року № 12

Завідувач кафедри _____ (Височин І.А.)
(підпис) (прізвище та ініціали)



Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ (І.А. Височин)

Декан факультету _____ (Нагорний М.В.)

Методист якості освіти, ліцензування та акредитації _____ (_____)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 17.07 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© С.Л. Андрух, 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <i>Архітектура та містобудування</i> (шифр і назва)	<i>Нормативна</i>
Модулів – 2	Спеціальність <i>191 «Архітектури та містобудування»</i> (шифр і назва)	Рік підготовки:
Змістових модулів: 2		2020-2021 й
Загальна кількість годин - <i>90</i>		Курс
		1 м
		Семестр
		1-й
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 2	Освітній ступінь: <i>магістр</i>	14 год.
		Практичні
		30 год.
		Самостійна робота
		46 год.
		Вид контролю: <i>залік</i>

Примітка.

Співвідношення кількості годин самостійної роботи до аудиторних занять становить:

для денної форми навчання - 46/44 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення дисципліни є поглиблення знань студентів-архітекторів з технології та методів одержання теплоізоляційних матеріалів, їх фізико-технічних властивостей та галузей використання, а також вивчити основні види тепло енергозберігаючих огорожувальних конструкцій. В програму закладено вивчення таких основних розділів: нові нормативи по енергозберіганню в будівництві, проектуванні та споживанні теплової енергії в будинках та спорудах; технологія виробництва органічних та неорганічних теплоізоляційних матеріалів, а також різні типи енергозберігаючих конструкцій та економічна ефективність від їх впровадження.

Завдання: вивчення даного курсу дає змогу узагальнювати та систематизувати результати досягнень науки в технології виробництва теплоізоляційних матеріалів, сучасних методів конструювання енергозберігаючих будинків та споруд, способів утеплення існуючих житлових та промислових будівель. Майбутні архітектори одержать сучасні знання щодо проблеми енергозбереження в будівництві, враховуючи велику актуальність цієї проблеми.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: сучасний стан в галузі енергозбереження України, основні вимоги до енергозбереження в будівництві, нові нормативи для термічного опору будівельних конструкцій. Основи технології виробництва керамзиту, аглопориту, вермикуліту, перліту, вихідні матеріали, принципи фізики спікання матеріалів. Основи технології одержання ДВП, ДСП, фіброліта, арболіта, пробкових матеріалів. Системи утеплення із штукатурним покриттям, декоративним екраном та цегляним лицюванням.

вміти: визначати основні фізико-технічні властивості теплоізоляційних матеріалів, розраховувати теплотехнічні характеристики будівельних матеріалів. Підібрати оптимальний склад огорожуючих конструкцій з використанням ніздрюватого бетону, силікатних волокон та піноскла. Скласти зовнішнє огороження і розрахувати оптимальну товщину теплоізоляції. Розраховувати стінові конструкції у вигляді колодязної кладки та трьохшарові панелі з визначенням оптимальної товщини теплоізоляції.

3. Програма навчальної дисципліни *Робоча програма знаходиться на апробації*

Модуль 1. Сутність проблеми енергозбереження. **Змістовий модуль 1. Теплоізоляційні матеріали**

Тема 1. Сутність проблеми енергозбереження.

Загальні відомості з історії будівництва із забезпеченням енергозбереження будівель та споруд. Перспективи використання енергозберігаючих матеріалів. Вітчизняні та іноземні заходи щодо проблеми енергозбереження в будівництві. Основні вимоги до енергозбереження в будівництві. Вибір оптимального сполучення енергозберігаючих підходів при проектуванні будівель.

Тема 2. Неорганічні теплоізоляційні матеріали та вироби.

Фізико-механічні властивості неорганічних теплоізоляційних матеріалів. Позитивні та негативні сторони теплоізоляційних матеріалів таких як: мінеральна вата, мінеральна повсть, мінераловатні напівжорсткі плити, скляна вата, піноскло, теплоізоляційні матеріали з спучених гірських порід та вироби на їх основі, азбестовмісні теплоізоляційні матеріали та вироби.

Тема 3. Ніздрюватий бетон.

Ніздрюватий бетон та його характеристика. Можливості та перспективи розвитку ефективного стінового матеріалу. Ніздрювате піноскло. Матеріали із сплучених гірських порід. Сплучений перліт. Сплучений вермикуліт. Шлакова пемза. Аглопорит.

Тема 4. Органічні теплоізоляційні матеріали.

Фізико-механічні властивості органічних теплоізоляційних матеріалів. Позитивні та негативні сторони теплоізоляційних матеріалів таких як: мох, торф, очерет, багаття конопель та льону, шерсть тварин і відходи деревини: тирса, стружка, кора, дерев'яно-волокнисті плити, деревостружкові плити, фіброліт, арболіт, очеретяні плити.

Тема 5. Пінопласти.

Розвиток та впровадження сучасних різноманітних полімерних матеріалів з пінопласту. Пінопласти та їх характеристика. Можливості та перспективи розвитку пінопласту. Фізико-хімічні властивості сучасних матеріалів як: пінопласту, поропласти, пінополістирол, пінополіуретан.

Модуль 2. Системи утеплення будинків.

Змістовий модуль 2. Системи теплоізоляції будинків та споруд.

Тема 6. Системи утеплення будинків. Теплозахисні збірно-монолітні споруди.

Позитивні та негативні властивості системи утеплення «Краспан». Система утеплення зі штукатурним покриттям. Система утеплення «Краспан». Позитивні та негативні сторони утеплення багатошаровими конструкціями зовнішніх стін. Багатошарові конструкції зовнішніх огорожень. Утеплення з незйомною опалубкою. Система утеплення стіни з внутрішньої сторони огорожуючої конструкції. Система утеплення стіни у внутрішній частині

конструкції (колодязна кладка). Схема колодязної кладки з повітряним прошарком. Система зовнішнього утеплення огорожуючи конструкцій.

Тема 7. Система «Термодім». Тепловий захист вікон та дверей.

Позитивні та негативні сторони утеплення системи «Термодом». Фізико-механічні властивості теплозахисної трьохшарової стінової конструкції.

Технологія виготовлення теплозахисних трьохшарових стінових панелей.

Загальні відомості забезпечення теплового захисту вікон та дверей.

Перспективи використання теплового захисту у віконних та дверних отворах.

Теплозахисні властивості вікон, дверей з різноманітними конструктивними заходами. Вітчизняні та іноземні заходи щодо проблеми теплового захисту вікон і дверей в будівлях та спорудах. Ізоляція покриттів, підвалів та теплопровідних стиків. Теплозахисне вікно як елемент пасивного сонячного опалення.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Сутність проблеми енергозбереження						
Змістовий модуль 1. Теплоізоляційні матеріали						
Тема 1. Сутність проблеми енергозбереження	12	2	4			6
Тема 2. Неорганічні теплоізоляційні матеріали.	12	2	4			6
Тема 3. Технологія виробництва ніздрюватого бетону.	12	2	4			6
Тема 4. Органічні теплоізоляційні матеріали.	12	2	4			6
Тема 5. Пінопласти.	12	2	4			6
Разом за змістовим модулем 1	60	10	20			30
Модуль 2. Системи утеплення будинків.						
Змістовий модуль 2. Системи теплоізоляції будинків та споруд.						
Тема 6. Системи утеплення будинків. Теплозахисні збірно-монолітні споруди.	14	2	4			8
Тема 7. Система «Термодім». Тепловий захист вікон та дверей.	16	2	6			8
Разом за змістовим модулем 2	30	4	10			16
Усього годин	90	14	30			46

4. Теми та план лекцій

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	Тема 1. Сутність проблеми енергозбереження План 1. Загальні відомості з історії будівництва із забезпеченням енергозбереження будівель та споруд. 2. Перспективи використання енергозберігаючих матеріалів. 3. Вітчизняні та іноземні заходи щодо проблеми енергозбереження в будівництві. 4. Вибір оптимального сполучення енергозберігаючих підходів при проектуванні будівель.	2
2	Тема 2. Неорганічні теплоізоляційні матеріали та вироби План 1. Фізико-механічні властивості неорганічних теплоізоляційних матеріалів. 2. Позитивні та негативні сторони теплоізоляційних матеріалів таких як: мінеральна вата, мінеральна повсть, мінераловатні напівжорсткі плити.	2
3	Тема 3. Ніздрюватий бетон План 1. Ніздрюватий бетон та його характеристика. 2. Можливості та перспективи розвитку ефективного стінового матеріалу. 3. Ніздрювате піноскло. 4. Матеріали із сполучених гірських порід. 5. Спучений перліт.	2
4	Тема 4. Органічні теплоізоляційні матеріали План 1. Фізико-механічні властивості органічних теплоізоляційних матеріалів. 2. Позитивні та негативні сторони теплоізоляційних матеріалів таких як: мох, торф, очерет, багаття конопель та льону, шерсть тварин і відходи деревини: тирса, стружка, кора,	2
5	Тема 5. Пінопласти План 1. Розвиток та впровадження сучасних різноманітних полімерних матеріалів з пінопласту. 2. Пінопласти та їх характеристика. 3. Можливості та перспективи розвитку пінопласту. 4. Фізико-хімічні властивості сучасних матеріалів як: пінопласту, поропласти,	2
6	Тема 6. Системи утеплення будинків. Теплозахисні збірно-монолітні споруди План 1. Позитивні та негативні властивості системи утеплення «Краспан». 2. Система утеплення зі штукатурним покриттям. 3. Позитивні та негативні сторони утеплення багатошаровими конструкціями зовнішніх стін. 4. Система утеплення стіни з внутрішньої сторони огорожуючої	2

	конструкції. 5. Система утеплення стіни у внутрішній частині конструкції (колодязна кладка). 6. Схема колодязної кладки з повітряним прошарком. Система зовнішнього утеплення огорожуючи конструкцій.	
7	Тема 7. Система «Термодім». Тепловий захист вікон та дверей План 1. Позитивні та негативні сторони утеплення системи «Термодом». 2. Фізико-механічні властивості теплозахисної трьохшарової стінової конструкції. 3. Загальні відомості забезпечення теплового захисту вікон та дверей. 4. Теплозахисні властивості вікон, дверей з різноманітними конструктивними заходами. 5. Вітчизняні та іноземні заходи щодо проблеми теплового захисту вікон і дверей в будівлях та спорудах.	2
	Разом	14

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення вибору оптимального сполучення енергозберігаючих підходів при проектуванні будівель.	4
2	Дослідження мінераловатних напівжорстких плит та скляної вати.	4
3	Вивчення спученого перліту, спучений вермикуліт та шлакова пемза і аглопорит.	4
4	Вивчення спученого фіброліту, арболіту та очеретяні плити.	4
5	Визначення характеристики утеплювача з піно полі-уретану.	4
6	Визначення складу системи утеплення «Краспан». Дослідження системи утеплення з незйомною опалубкою.	4
7	Дослідження переваг та недоліків системи «Термодім». Дослідження теплозахисного вікна, як елемент пасивного сонячного опалення.	6
	Разом	30

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
1	<i>Тема 1. Сутність проблеми енергозбереження</i> 1. Основні вимоги до енергозбереження в будівництві. 2. Вибір оптимального сполучення енергозберігаючих підходів при проектуванні будівель.	6
2	<i>Тема 2. Неорганічні теплоізоляційні матеріали та вироби</i> 1. Скло вата, піноскло. 2. Теплоізоляційні матеріали з спучених гірських порід та вироби на їх основі. 3. Азбестовмісні теплоізоляційні матеріали та вироби.	6
3	<i>Тема 3. Ніздрюватий бетон</i>	6

	1. Спучений перліт. 2. Спучений вермикуліт. 3. Шлакова пемза. 4. Аглопорит.	
4	<i>Тема 4. Органічні теплоізоляційні матеріали</i> 1. Дерев'яноволокнисті плити. 2. Деревостружкові плити. 3. Фіброліт. 4. Арболіт. 5. Очеретяні плити.	6
5	<i>Тема 5. Пінопласти</i> 1. Фізико-хімічні властивості сучасних матеріалів як: пінополістирол, пінополіуретан.	6
6	<i>Тема 6. Системи утеплення будинків. Теплозахисні збірно-монолітні споруди</i> 1. Система утеплення зі штукатурним покриттям. 2. Система утеплення «Краспан». 3. Багатошарові конструкції зовнішніх огорожень. 4. Утеплення з незйомною опалубкою.	8
7	<i>Тема 7. Система «Термодім». Тепловий захист вікон та дверей</i> 1. Технологія виготовлення теплозахисних трьохшарових стінових панелей. 2. Перспективи використання теплового захисту у віконних та дверних отворах. 3. Ізоляція покриттів, підвалів та теплопровідних стиків. 4. Теплозахисне вікно як елемент пасивного сонячного опалення.	8
	Разом	46

7. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. **Словесні:** пояснення, лекції, інструктаж, робота з книгою.
- 1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація, спостереження
- 1.3. **Практичні:** практична робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання

- 2.1. Дедуктивний метод.
- 2.2. Традуктивний метод.

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- 3.1. Проблемний.
- 3.2. Репродуктивний.
- 3.3. Пояснювально-демонстративний.

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання – використання мультимедійних технологій, діалогове навчання.

8. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100 – бальною школою оцінювання ЕКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на лабораторних заняттях;
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітичного завдання.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання:

- навчально-дослідна робота.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Разом за модулі та СРС	Атес-тація	Сума
Модуль 1 – 50 балів					Модуль 2 – 20 балів				
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	85	15	100
10	10	10	10	10	10	10	(70+15)		

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Методичні вказівки до курсової роботи з предмету *«Теплоенергозберігаючі конструкції будинків та споруд»* для студентів 5 курсу денної форми навчання 7.06010101 і 8.06010101 *«Промислове та цивільне будівництво»* окр. «спеціаліст» і «магістр» Суми: СНАУ, 2012, - 10с.

Укладачі: к.т.н. Гвоздь В.С. доцент кафедри архітектури та інженерних вишукувань

12. Рекомендована література

1. Горчаков Г.И. Строительные материалы. – М., 1981. – 412 с.
2. Попов Л.И. Строительные материалы и детали. – М., 1986. – 336 с.
3. Будівельні матеріали. За ред. Кривенка П.В. – К., Вища школа, 1993. – 389 с.
4. Справочник. Под ред. Болдырева А.С., М., 1989.- 567
5. ДБН В.2.6-36:2006 Теплова ізоляція будівель
6. Строительные материалы. Справочник. Под ред. Болдырева А.С., М., 1989. – 567 с.

