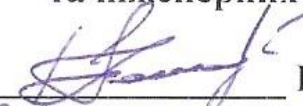


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра архітектури та інженерних вишукувань

Завідувач кафедри архітектури
та інженерних вишукувань


Височин І.А.
“ 12 ” червня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

1. АП 01.06 БУДІВЕЛЬНА ФІЗИКА

Спеціальність: 191 *Архітектура та містобудування*

Спеціалізація: *Архітектура будівель та споруд*

Освітня програма: *Архітектура та містобудування*

Факультет: *Будівельний*

Робоча програма з дисципліни «Будівельна фізика» для студентів за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування», «20» червня 2020 року, 12с.

Розробник: Бородай С.П., ст. викладач кафедри АтаІВ

Робоча програма ухвалена на засіданні кафедри *архітектури та інженерних вишукувань*.

Протокол від «12» червня 2020 року № 12

Завідувач кафедри АтаІВ

 (Височин І.А.)
(підпис) (прізвище

та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  (І.А.Височин)

Декан факультету  (М.В.Нагорний)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

 (підпис)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 20 червня 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© С.П. Бородай, 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>19 – архітектура та будівництво</u> (шифр і назва)	Нормативна
Модулів – 2	Спеціальність: 191 – архітектура та містобудування	Рік підготовки: 2020-2021
Змістових модулів – 3		Курс: 3-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр 6-й
		Лекції 14 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Освітній ступінь: бакалавр	Практичні, семінарські 16 год.
		Лабораторні 0 год.
		Самостійна робота 60 год.
		Вид контролю: залік

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 33/67% (30/60)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: професійна підготовка студентів у галузі проектування огорожувальних конструкцій будівель та створення комфортних умов у приміщеннях.

Завдання: надати студентам необхідний обсяг теоретичних знань та практичних навиків у проектуванні огорожувальних конструкцій будівель та створенні комфортних умов у приміщеннях.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- фактори, що впливають на мікроклімат приміщень та територій;
- основні поняття та рівняння теплопередачі;

- теплотехнічні властивості будівельних матеріалів;
- методику проектування теплоізоляційної оболонки будинків;
- методику визначення показників теплостійкості;
- методику визначення повітропроникності огорожувальних конструкцій;
- методику оцінки вологісного стану огорожувальних конструкцій;
- методику розрахунку стаціонарних та нестаціонарних температурних полів огорожувальних конструкцій.

вміти:

- враховувати кліматичні умови при вирішенні задач по створенню комфортних умов проживання.
- виконувати розрахунки теплоізоляційної оболонки будинків;
- виконувати розрахунок показників теплостійкості;
- виконувати розрахунок повітропроникності огорожувальних конструкцій;
- виконувати розрахунок по оцінці вологісного стану огорожувальних конструкцій;
- виконувати розрахунки стаціонарних та нестаціонарних температурних полів огорожувальних конструкцій.

3. Програма навчальної дисципліни

(Затверджена вченою радою СНАУ 28.12.2016р. Протокол №8)

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні поняття будівельної кліматології.

Тема 1. Вступ до курсу «Будівельна фізика». Структура дисципліни. Класифікація кліматоутворюючих факторів. Будівельна та архітектурна фізика. Основні поняття. Предмет та структура дисципліни. Історичний розвиток кліматології як прикладної науки. Виникнення будівельної та міської кліматології. Класифікація кліматоутворюючих факторів. Види впливу кліматоутворюючих факторів на містобудівні рішення.

Тема 2. Природно-кліматичні фактори навколишнього середовища. Основні характеристики клімату. Геофізичні процеси, що визначають клімат. Макроклімат, мезоклімат, мікроклімат. Температурний режим повітря. Атмосферний тиск, вологість повітря, опади. Визначення природно-кліматичних факторів території, що впливають на містобудівні та архітектурні рішення. Основні природно-кліматичні показники мікрокліматичних зон холодного, помірного та теплого клімату. Природно-кліматичні фактори навколишнього середовища. Основні характеристики.

Тема 3. Структура нормативно-методичної літератури в будівельній кліматології. Складання кліматичного паспорта населеного пункту. Природно-кліматичні параметри, що впливають на прийняття архітектурно-будівельних рішень. Види нормативно-методичної літератури з кліматології для архітектурного проектування. Температурно-вологісний режим територій. Опади та сніговий режим. Вітровий режим. Сума сонячної радіації. Енергетична освітленість поверхонь. Хмарність.

Тема 4. Класифікація клімату Землі. Природні зони. Залежність клімату від широтної поясності та геологічно-географічних факторів. Зони арктичного та субарктичного клімату. Умови вічної мерзлоти. Особливості кліматичних умов зони лісів. Зони помірного клімату. Вологий та сухий клімат. Зони теплого та жаркого клімату планети в екваторіальному та тропічному поясі.

Тема 5. Природно-кліматичне районування території. Кліматичні умови України. Фізико-географічне районування територій. Основні види кліматичного районування територій. Характеристика клімату та фізико-географічних умов України. Кліматичні характеристики зони Полісся, лісостепу та степу України.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Теоретичні основи теплопередачі огорожувальних конструкцій

Тема 6. Будівельна теплотехніка. Основні поняття та рівняння теплопередачі. Завдання та предмет вивчення будівельної теплотехніки. Основні рівняння теплопередачі. Поняття теплопровідності. Теплопередача конвекцією та випромінюванням.

Тема 7. Теплотехнічні властивості матеріалів. Густина, пористість, вологість матеріалів. Теплопровідність та фактори, які впливають на теплопровідність матеріалів. Теплоємність, теплове випромінювання. Застосування будівельних матеріалів при проектуванні огорожувальних конструкцій. Залежність теплопровідності будматеріалів від густини, пористості та вологості

Тема 8. Теплотехнічні показники огорожувальних конструкцій.

Теплоперехід поверхні огороження. Термічний опір плоскої стіни. Температурне поле багат шарового огороження. Теплова інерція, теплостійкість огорожувальної конструкції. Теплотехнічні характеристики традиційних будматеріалів в несучих та огорожувальних конструкціях.

Тема 9. Опір теплопередачі багат шарових огорожувальних конструкцій. Визначення теплотехнічних показників зовнішньої огорожувальної конструкції. Види багат шарових огорожувальних конструкцій з утеплювачем. Система вентильованого фасаду. Плоске температурне поле. Просторове температурне поле. Теплопередача при нестационарному тепловому потоці.

Змістовий модуль 3. Теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій у будівництві

Тема 10. Методика теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій. Нормативні значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції. Коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої. Теплопровідність матеріалу конструкції в розрахункових умовах експлуатації. Виконання теплотехнічного розрахунку багат шарової огорожувальної конструкції – стіни. Особливості теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій при захисті від перегріву.

Тема 11. Сучасні теплоефективні будівельні матеріали та їх раціональне застосування. Виконання теплотехнічного розрахунку багатошарової огорожувальної конструкції – покриття. Історія розвитку технології виробництва теплоізоляційних матеріалів. Легкі та надлегкі бетони. Волокнисті матеріали – мінеральні вати, скловата. Спінені синтетичні матеріали – пінополістироли. Екструдований пінополістирол. Суспензійні та аерогелеві теплоізоляційні матеріали. Горючість та вогнестійкість теплоізоляційних матеріалів.

Тема 12. Теплотехнічні особливості окремих частин зовнішніх огорожувальних конструкцій. Зовнішні кути стін будівлі. Карнизні та цокольні вузли. Теплопровідні включення. Заповнення зовнішніх віконних та дверних прорізів.

Тема 13. Повітропроникненість будівельних матеріалів та огорожень. Тепловий та вітровий тиск. Повітропроникненість матеріалів. Повітропроникненість огороження. Методика розрахунку огорожувальної конструкції з повітряним прошарком.

Тема 14. Методика оцінки вологісного стану огорожувальних конструкцій. Вологісний стан зовнішніх огорожувальних конструкцій, його значення. Умови зволоження огорожуючи конструкцій. Конденсація вологи на поверхнях огороження.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		о	л	п	лаб	інд
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1.						
Змістовий модуль 1. Основні поняття будівельної кліматології.						
Тема 1. Вступ до курсу «Будівельна фізика». Структура дисципліни. Класифікація кліматоутворюючих факторів.	6	2	-	-	-	4
Тема 2. Природно-кліматичні фактори навколишнього середовища. Основні характеристики.	8	2	2	-	-	4
Тема 3. Структура нормативно-методичної літератури в будівельній кліматології	6	-	2	-	-	4
Тема 4. Класифікація клімату Землі. Природні зони.	4	-	-	-	-	4
Тема 5. Природно-кліматичне районування території.	6	2	-	-	-	4

<i>Кліматичні умови України.</i>						
Разом за змістовим модулем 1	30	6	4	-	-	20
Змістовий модуль 2. Теоретичні основи теплопередачі огорожувальних конструкцій						
Тема 6. Будівельна теплотехніка. Основні поняття та рівняння теплопередачі.	4	2	-	-	-	2
Тема 7. Теплотехнічні властивості матеріалів.	8	2	2	-	-	4
Тема 8. Теплотехнічні показники огорожувальних конструкцій.	6	2	-	-	-	4
Тема 9. Опір теплопередачі багатошарових огорожувальних конструкцій.	8	-	2	-	-	6
Разом за змістовим модулем 2	26	6	4			16
Змістовий модуль 3. Теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій у будівництві						
Тема 10. Методика теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій.	10	2	4	-	-	4
Тема 11. Сучасні теплоефективні будівельні матеріали та їх раціональне застосування	10	-	2	-	-	8
Тема 12. Теплотехнічні особливості окремих частин зовнішніх огорожувальних конструкцій	4	-	-	-	-	4
Тема 13. Повітропроникненість будівельних матеріалів та огорожень.	6	-	2	-	-	4
Тема 14. Методика оцінки вологісного стану огорожувальних конструкцій.	4	-	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 3	34	2	8			24
Усього годин	90	14	16			60

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до курсу «Будівельна фізика». Структура дисципліни. Класифікація кліматоутворюючих факторів.	2

	<p>1.Предмет та структура дисципліни.</p> <p>2.Класифікація кліматоутворюючих факторів.</p> <p>3. Види впливу кліматоутворюючих факторів на містобудівні рішення.</p>	
2	<p>Тема 2. Природно-кліматичні фактори навколишнього середовища. Основні характеристики клімату.</p> <p>1.Геофізичні процеси, що визначають клімат.</p> <p>2.Макроклімат, мезоклімат, мікроклімат.</p> <p>3.Температурний режим повітря. Атмосферний тиск, вологість повітря, опади.</p>	2
3	<p>Тема 3. Природно-кліматичне районування території. Кліматичні умови України.</p> <p>1.Фізико-географічне районування територій.</p> <p>2. Основні види кліматичного районування територій.</p> <p>3. Характеристика клімату та фізико-географічних умов України.</p>	2
4	<p>Тема 4. Будівельна теплотехніка.Основні поняття та рівняння теплопередачі.</p> <p>1.Завдання та предмет вивчення будівельної теплотехніки.</p> <p>2.Основні рівняння теплопередачі.</p> <p>3.Поняття теплопровідності. Теплопередача конвекцією та випромінюванням.</p>	2
5	<p>Тема 5.Теплотехнічні властивості матеріалів.</p> <p>1.Густина, пористість, вологість матеріалів.</p> <p>2.Теплопровідність та фактори, які впливають на теплопровідність матеріалів.</p> <p>3.Теплоємність, теплове випромінювання.</p>	2
6	<p>Тема 6. Теплотехнічні показники огорожувальних конструкцій.</p> <p>1.Тепловіддача поверхні огородження.</p> <p>2.Термічний опір плоскої стіни.</p> <p>3.Температурне поле багат шарового огородження.</p> <p>4.Теплова інерція, теплостійкість огорожувальної конструкції.</p>	2
7	<p>Тема 7. Методика теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій.</p> <p>1.Нормативні значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції.</p> <p>2.Коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої.</p> <p>3.Теплопровідність матеріалу конструкції в розрахункових умовах експлуатації.</p>	2
	Разом	14

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення природно-кліматичних факторів території, що впливають на містобудівні та архітектурні рішення.	2
2	Складання кліматичного паспорту населеного пункту.	2
3	Застосування будівельних матеріалів при проектуванні огорожувальних конструкцій	2
4	Визначення теплотехнічних показників зовнішньої огорожувальної конструкції	2
5	Виконання теплотехнічного розрахунку багатошарової огорожувальної конструкції – стіни	4
6	Виконання теплотехнічного розрахунку багатошарової огорожувальної конструкції – покриття	4
	Разом	16

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Будівельна та архітектурна фізика. Основні поняття.	4
2	Основні природно-кліматичні показники мікрокліматичних зон холодного, помірною та теплого клімату. Природно-кліматичні фактори навколишнього середовища. Основні характеристики.	4
3	Структура нормативно-методичої літератури в будівельній кліматології.	4
4	Класифікація клімату Землі. Природні зони.	4
5	Кліматичні характеристики зони Полісся, лісостепу та степу України.	4
6	Залежність теплопровідності будматеріалів від густини пористості та вологості	2
7	Теплотехнічні характеристики традиційних будматеріалів в несучих та огорожувальних конструкціях.	4
8	Опір теплопередачі багатошарових огорожувальних конструкцій.	4
9	Особливості теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій при захисті від перегріву.	6
10	Методика теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій.	4
11	Сучасні теплоефективні будівельні матеріали та їх раціональне застосування.	8
12	Теплотехнічні особливості окремих частин зовнішніх огорожувальних конструкцій.	4

13	Повітропроникненість будівельних матеріалів та огорожень.	4
14	Методика оцінки вологісного стану огорожувальних конструкцій.	4
Разом:		60

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

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

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. *Аналітичний*
- 2.2. *Дедуктивний метод*
- 2.3. *Традуктивний метод*

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

3.1. *Дослідницький*

4. **Активні методи навчання** – використання технічних засобів навчання, групові дослідження, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій.

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

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
 - експрес-контроль під час аудиторних занять;
 - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
 - виконання аналітичних завдань.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота														СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль 1 –25 балів					Модуль 2 - 45 балів												
ЗМ 1					ЗМ 2				ЗМ 3								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	15	85 (70+15)	15	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				

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	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Будівельна фізика» для студентів III курсу спеціальності 191 «Архітектура та містобудування», С.П. Бородай.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Будівельна фізика» для студентів III курсу спеціальності 191 «Архітектура та містобудування», С.П. Бородай.
3. Конспект лекцій з дисципліни «Будівельна фізика» для студентів III курсу спеціальності 191 «Архітектура та містобудування», С.П. Бородай.

12. Рекомендована література

Базова

1. Навчальний посібник "Будівельна теплофізика огорожуючих конструкцій будівель" / Г.Л. Волик, О.І. Юрін. – Полтава: Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2001. – 126 с.
2. Конспект лекцій з курсу «Міська кліматологія»/ Т.В.Жидкова.-Харків: ХНАМГ, 2011.-36с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 122 с.
4. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель . Державні будівельні норми України – К.: Мінбуд України, 2017. – 71 с.
5. СНиП 23-01-99*Строительная климатология – М.: Госстрой России, 2003.-109с.
6. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. Изд. 2-е, стереотип. М.: Энергия, 1977. – 344 с.

Допоміжна

1. Кислов А.В. «Климатология. Учебник для вузов - 2 изд.» М. Издательство «Academia», 2014.- 224с.
2. Горшков А.С., Немова Д.В., Ватин Н.И. Формула энергоэффективности // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 7 (12). С. 49-63.
3. Ватин Н.И., Горшков А.С., Немова Д.В. Энергоэффективность ограждающих конструкций при капитальном ремонте // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 3 (8). С. 1-11.
4. Ватин Н.И., Немова Д.В., Горшков А.С. Сравнительный анализ потерь тепловой энергии и эксплуатационных затрат на отопление для загородного частного дома при различных минимальных требованиях к уровню тепловой защиты ограждающих конструкций // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2013. № 1 (168). С. 36-39.
5. Ватин Н.И., Горшков А.С., Глузов А.В. Влияние физико-технических и геометрических характеристик штукатурных покрытий на влажностный режим однородных стен из газобетонных блоков // Инженерно- строительный журнал. 2011. № 1. С. 28-33.
6. Жуков А.Д., Смирнова Т.В., Чугунков А.В., Химич А.О. Особенности тепловой обработки слоистых высокопористых материалов // Вестник МГСУ. 2013. № 5. С. 96—102.
7. Капустин А.А. Натурные исследования эксплуатационных характеристик теплоизоляционных плит из минеральной ваты на закрытых гидроветрозащитными пленками при перерывах монтажа навесных фасадных систем // Вестник МГСУ. 2011. №3. 148 с.
8. Системное моделирование технологии минераловатных изделий / Жуков А.Д., Смирнова Т.В., Еременко А.А., Копылов Н.А. // Вестник МГСУ. 2013. № 6. С. 92-99.