

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет будівельний
Кафедра архітектури та інженерних вишукувань

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ВБ 2 Будівельна фізика (Кліматологія. Архітектурно-будівельна теплотехніка)

Реалізується в межах освітньої програми

Архітектура та містобудування

за спеціальністю 191 Архітектура та містобудування.

на першому рівні вищої освіти.

Розробник:

Бородай С.П., старший викладач

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри архітектури та інженерних вишукувань	протокол від <u>25.06.2021</u> № <u>15</u>
	Завідувач кафедри Височин І.А.

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Боордай Д.С.

Декан факультету, де реалізується освітня програма

Циганенко Л.А.

Рецензія на робочу програму надана

Бородай Д.С.
Бородай А.С.
Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Бабосинко В.О.

Зареєстровано в електронній базі: дата:

2021 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ВБ 2 Будівельна фізика (Кліматологія. Архітектурно-будівельна теплотехніка)							
2.	Факультет/кафедра	Будівельний/ Кафедра архітектури та інженерних вишукувань							
3.	Статус ОК	Вибіркові навчальні дисципліни							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)								
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	Освітньо-професійна програма «Архітектура та містобудування» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування» кваліфікація: бакалавр архітектури.							
6.	Рівень НРК	6 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	6 семестр: 1-15 тижднів							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	3							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.
	7 семестр	16	-	14	-	-	-	30	-
10.	Мова навчання	Українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Старший викладач Бородай Сергій Петрович							
11.1	Контактна інформація	Кабінет №431е; тел.050-344-10-96;e-mail boro-day1@gmail.com							
12.	Загальний опис освітнього компонента	ОК Будівельна фізика (Кліматологія. Архітектурно-будівельна теплотехніка) спрямований на отримання студентами теоретичних знань та практичних навиків у питаннях врахування кліматологічних факторів у архітектурному та містобудівному проектуванні; розрахунків теплотехнічних параметрів огорожувальних конструкцій будівель та споруд, створення комфортного температурно-вологісного режиму в приміщеннях.							
13.	Мета освітнього компонента	Навчитити студентів використовувати фізичні процеси навколишнього середовища (температурно-вологісний, вітровий режим, сонячну радіацію тощо) для створення комфортних умов перебування людини в архітектурному середовищі, а також приймати економічно, екологічно обґрунтовані рішення з урахуванням санітарно-гігієнічних вимог при проектуванні будівель та споруд.							

14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на знаннях з базової фізики, а також на вміннях та знаннях з таких освітніх компонентів як: Будівельне матеріалознавство, Архітектурне проектування, Основи та методи архітектурного проектування. 2. Освітній компонент є основою для набуття професійних навиків та вмінь, які є необхідними для архітектурного та містобудівного проектування. Освітній компонент є основою для таких освітніх компонентів як: Архітектурне проектування, Основи містобудування, Ефективні сучасні матеріали і конструкції, Архітектурне робоче проектування.
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності для здобувачів вищої освіти передбачає виконання студентами індивідуальних завдань, що виключає можливість плагіату і копіювання. завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної або наукової діяльності. Порушенням академічної доброчесності при вивченні ОК «Архітектурне проектування» вважаються : академічний плагіат, академічне шахрайство (списування, обман, видавання чимось виконаної роботи за власну), використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: Академічний плагіат – оцінка 0 , повторне виконання завдання. Академічне шахрайство – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання повторне виконання несамостійно виконаної роботи; Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань – відсторонення від виконання роботи, оцінка 0, повторне проходження підсумкового контролю
16.	Посилання на курс у системі Moodle	

. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде ...	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹	Як оцінюється РНД
---	---	-------------------

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

	PH ₀₃	PH ₀₄	PH ₁₀	
ДРН 1. Здатен скласти кліматичний паспорт населеного пункту та використовувати його у архітектурному та містобудівному проектуванні	+	+	+	Творче та аналітично-практичне завдання, модульний контроль, залік
ДРН 2. Здатен виконувати теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій будівель та споруд;	+	+	+	Творче та розрахунково-практичне завдання, модульний контроль, залік
ДРН 3. Здатен використовувати набуті знання щодо теплотехнічних характеристик матеріалів як у академічному, так і у реальному проектуванні;	+	+	+	Творче та розрахунково-практичне завдання, модульний контроль, залік
ДРН 4. Здатен відтворювати засвоєний матеріал та розробляти заходи щодо покращення теплотехнічних властивостей огорожувальних конструкцій житлових та громадських будівель Здатен визначити теплотехнічні властивості огорожувальних конструкцій та розробити заходи щодо їх покращення	+	+	+	Творче та розрахунково-практичне завдання, модульний контроль, залік

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література ²
	Аудиторна робота дена			Самостійна робота	
	Лк	П.з / се-мін. з	Лаб. з.		
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 факто-	2	2	-	8	1, 2,5,6,7,14,16,17

²Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

рів 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.	2	4	-	8	1,2,4,6,7,16
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.	2	2	-	8	1,2,5,6,7,10,11,12
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.	2	2	-	10	1,2,5,6,7,11,12,13
Тема 5. Природно-кліматичне районування територій. Кліматичні умови України. - Фізико-географічне районування територій. - Основні види кліматичного районування територій. - Характеристика клімату та фізико-	2	2	-	10	1,7,8,9,10,13,16

географічних умов України. - Кліматичні характеристики зони Полісся, лісостепу та степу України.					
Тема 6. Будівельна теплотехніка. Основні поняття та рівняння теплопередачі. - Завдання та предмет вивчення будівельної теплотехніки. - Основні рівняння теплопередачі. - Поняття теплопровідності. Теплопередача конвекцією та випромінюванням.	2	2	-	8	1,4,6,7,15,16
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	2	2	-	8	1, 5,6,7,12,14,17
Тема 8. Теплотехнічні показники огорожувальних конструкцій. - Тепловіддача 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.					
Тема 10. Методика теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій. - Нормативні значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції. - Коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхні. - 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 теплосифектині будівельні матеріали та їх раціональне застосування. -Виконання теплотехнічного розрахунку багат шарової 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 огорожуючих конструкцій. - Конденсація вологи на поверхнях огороження.					
Всього за 6 семестр	16	14		30	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент са-	Кількість годин
-----	--	-----------------	--	-----------------

			<u>мостійно)</u>	
ДРН 1. Здатен скласти кліматичний паспорт населеного пункту відповідно до нормативно-методичної літератури	<i>Дедуктивні методи</i> – пов’язані із формулюванням загальних положень, норм, законів та їх застосуванням до прикладних архітектурних розрахунків демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. <i>Практичні методи</i> - передпроектний аналіз за індивідуальним завданням Використання платформи MOODLE, ZOOM під час змішаної форми навчання.	8	Робота з методичними вказівками, довідниками, посібниками, нормативною літературою, інтернет-ресурсами	8
ДРН 2. Здатен виконувати теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій житлових, громадських та виробничих будівель;	<i>Методи гармонізації творчого пошуку</i>, пов’язані з інтеграцією архітектурного задуму з технічними рішеннями <i>Практичні методи</i> - формування архітектурно-планувальних рішень з урахуванням санітарно-гігієнічних вимог. Використання платформи MOODLE, ZOOM під час змішаної форми навчання.	8	Засвоєння теоретичного матеріалу, робота з методичними вказівками, підручниками та посібниками. Виконання індивідуальних завдань пов’язаних з світлотехнічними та акустичними розрахунками	8
ДРН 3. Здатен використовувати набуті знання, як у академічному, так і реальному проектуванні;	<i>Методи функціонального моделювання</i>: пов’язані з диференціацією елементів архітектурних об’єктів на функціональні складові <i>Комплексний метод архітектурного проектування</i> - поєднання теорії і практики при навчанні, інтеграція творчого пошуку при врахуванні функціональних та естетичних вимог щодо архітектурних об’єктів. <i>Практичні методи</i>- виконання індивідуальних архітектурних завдань Використання платформи MOODLE, ZOOM, під час змішаної форми навчання.	6	Робота з нормативною літературою, довідниками, проектами-аналогами. Виконання індивідуальних архітектурно-технічних завдань.	6
ДРН 4. Здатен визначити теплотехнічні властивості огорожувальних конструкцій та роз-	<i>Комплексний метод архітектурного проектування</i> - поєднання теорії і практики при навчанні, інтеграція творчого пошуку при врахуванні функціональних та нормативних вимог щодо при проектуванні архітектурних	8	Робота з нормативною літературою, довідниками, проектами-аналогами. Виконання індиві-	8

робити заходи щодо їх покращення	об'єктів. <i>Практичні методи</i> - виконання індивідуальних функціонально-планувальних та композиційних завдань Використання платформи MOODLE, ZOOM, під час змішаної форми навчання..		дуальних архітектурних та об'ємно-просторових завдань.	
----------------------------------	--	--	--	--

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Індивідуальні завдання після закінчення кожної теми	30 балів / 30%	По закінченню вивчення теми
2.	Індивідуальні практичні роботи і розрахунки	70 балів / 70%	2 -15 тиж-день

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Індивідуальні завдання в процесі вивчення кожної теми	<0,5 балів Індивідуальне завдання не відповідає поставленим задачам	0,5 -1 бал Індивідуальне завдання в цілому відповідає поставленим задачам, виконано на достатньому рівні	1,5 бали Індивідуальне завдання відповідає поставленим задачам, виконано на достатньо-високому рівні з незначними помилками	2 бали Індивідуальне завдання відповідає поставленим задачам, виконано на високому рівні
Індивідуальні практичні роботи і розрахунки	<35 бали Індивідуальні практичні роботи не відповідають поставленому завданню, розрахунки виконано невірно	35-50 балів Індивідуальні практичні роботи відповідають завданню, розрахунки виконані на достатньому рівні, але мають суттєві помилки	50-65 балів Індивідуальні практичні роботи відповідають завданню, розрахунки виконані на достатньо-високому рівні, але мають незначні помилки	65-70 балів Індивідуальні практичні роботи і розрахунки виконано на високому рівні

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над	Кожне практичне заняття

	<i>індивідуальним творчим завданням</i>	
2.	<i>Усний зворотний зв'язок на архітектурний проект</i>	Кожен тиждень

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Г.В. Казаков. Архітектурна фізика. Основні поняття та величини. Навчальний посібник. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012.-261с.
2. Навчальний посібник "Будівельна теплофізика огорожуючих конструкцій будівель" / Г.Л. Волик, О.І. Юрін. – Полтава: Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2001. – 126 с.
3. Конспект лекцій з курсу «Міська кліматологія»/ Т.В.Жидкова.-Харків: ХНАМГ, 2011.-36с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 122 с.
5. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель . Державні будівельні норми України – К.: Мінбуд України, 2017. – 71 с.
6. СНиП 23-01-99*Строительная климатология – М.: Госстрой России, 2003.- 109с.
7. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. Изд. 2-е, стереотип. М.: Энергия, 1977. – 344 с.

6.1.1. Методичне забезпечення

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

6.1.2. Інші джерела

11. Кислов А.В. «Климатология. Учебник для вузов - 2 изд.» М. Издательство «Academia», 2014.- 224с.
12. Горшков А.С., Немова Д.В., Ватин Н.И. Формула энергоэффективности // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 7 (12). С. 49-63.
13. 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.
14. 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.

15. Ватин Н.И., Горшков А.С., Глумов 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.

16. 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.

17. 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.

18. Бородай А.С. Височин І.А., Андрух С.Л., Бородай С.П., Бородай Д.С., Галушка С.А. Проблема просторового буття мешканця мегаполіса. Науковий вісник будівництва. Харків, ХНУБА №3, 2020. – С. 62-71.

19. Бородай С.П., Бородай А.С., Бородай Д.С., Бородай Я.О. Екологічні технології будівництва у сучасній народній архітектурі північно-східної України. Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Головн. ред. М.М. Дьомін. – К., КНУБА, 2021. – Вип. 77. – С.