

**ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

**Навчально-науковий інститут будівництва і архітектури
Кафедра архітектури та міського будівництва**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор – проректор
з науково-педагогічної роботи

_____ Б.О. Коробко
« » _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«ПЛАНУВАННЯ, ПРОВЕДЕННЯ Й ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТІВ В
БУДІВЕЛЬНІЙ ФІЗИЦІ»**
(назва навчальної дисципліни)

підготовки **доктора філософії** _____
(назва ступеня вищої освіти)
спеціальності **192 – Будівництво та цивільна інженерія**
(шифр і назва спеціальності)

Полтава
2019 рік

Робоча програма «Планування, проведення й обробка результатів експериментів в будівельній фізиці» для аспірантів спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Складена відповідно до освітньої програми спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» третього освітньо-наукового рівня.

Розробники: Семко О.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри архітектури та міського будівництва, Магас Н.М., к.т.н., доцент кафедри архітектури та міського будівництва

Погоджено

Керівник проектної групи,
гарант освітньо-наукової програми _____ (А.М. Павліков)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри архітектури та міського будівництва

Протокол від «02» вересня 2019 року № 1.

Завідувач кафедри архітектури та міського
будівництва _____ (О.В. Семко)

«02» вересня 2019 року.

Схвалено навчально-методичною радою інституту
Протокол від «09» вересня 2019 року № 1.

Голова навчально-методичної ради

_____ (В.Ф. Пенц)
«09» вересня 2019 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання денна	форма навчання заочна
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>19 Архітектура та будівництво</u>	вибіркова	
Загальна кількість годин – 150			
Модулів – 1	спеціальність <u>192 Будівництво та цивільна інженерія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		2-й	2-й
		Семестр	
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>Доктор філософії</u>	3,4-й	3,4-й
		Лекції	
		60 год.	0 год.
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		–	–
		Самостійна робота	
90 год.	150 год.		
Індивідуальна робота:			
-			
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/90

для заочної форми навчання – 0/150

2. Мета навчальної дисципліни

Мета: підготовка аспірантів до планування, організації і проведення наукових досліджень в галузі будівельної теплофізики

Завдання: формування у аспірантів практичних навичок і вмінь щодо дослідницького процесу; професійних здібностей, спрямованих на вирішення наукових проблем; комплексу знань і навиків, необхідних для самостійного розв'язування професійних задач за допомогою методів математичного моделювання.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Оволодіння знаннями дисципліни "Планування, проведення й обробка результатів експериментів в будівельній фізиці" ґрунтується на тісному взаємозв'язку з іншими навчальними дисциплінами освітньої програми, зокрема з такими як «Інформаційні технології та моделювання в будівництві», «Сучасні інформаційні технології в науковій діяльності», «Філософія та наукове мислення» та ін.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- оцінювання і виконання (індивідуально або в науковій групі) наукових досліджень будівельних конструкцій, будівель та споруд, що приводить до отримання нових знань і розуміння фізичних процесів;
- методологію проведення наукових досліджень;
- методику пошуку та обробки наукової інформації;
- особливості планування та організації теоретичних та експериментальних досліджень;
- особливості застосування статистичних методів обробки результатів дослідження;
- засоби використання чисельних методів для вирішення практичних інженерних задач;
- правила оформлення результатів НДР

вміти:

- Компетентність оцінювати результати експериментів на основі застосування математичних методів аналізу та моделювання, відомих фізичних та математичних інтерпретацій явищ в експериментах з будівельними конструкціями.
- Вміти активно брати участь у дискусіях із науковцями стосовно важливості, новизни, актуальності та достовірності отриманих результатів.
- Здатність до об'єктивної оцінки (критики) отриманих наукових результатів на основі застосування інтегрованих знань інших дисциплін та системного аналізу.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний поріг рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
1	2	3	4	5
90- 100	A	Відмінно	Аспірант повно та ґрунтовно засвоїв всі теми робочої програми, вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми	Високий, що є максимальним практично в усіх складових

			навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми, поточного модульного контролю.	навчальної дисципліни
82- 89	B	Дуже добре	Аспірант недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та модульного поточного контролю, в цілому.	Належний , що є максимальним лише у деяких складових навчальної дисципліни
74- 81	C	Добре	Аспірант недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю виконав не повністю.	Достатній , що є середнім у всіх складових навчальної дисципліни
64- 73	D	Задовільно	Аспірант засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми та модульного контролю не виконав.	Середній , що є мінімально допустимим лише у деяких складових навчальної дисципліни
60-63	E	Достатньо	Аспірант засвоїв матеріал, що передбачений робочою програмою, лише частково. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав окремі завдання кожної теми та модульного контролю.	Базовий , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
35- 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Аспірант не засвоїв більшості тем робочої програми, не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань по кожній темі та модульного контролю в цілому.	Низький , що є нижчим від мінімально допустимого за більшістю складових навчальної дисципліни
0 - 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Аспірант не засвоїв матеріалу, передбаченого робочою програмою, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, не виконав модульного контролю	Нульовий , тобто компетентності відсутні

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: залік.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Предмет науки будівельної фізики.

Проектування огорожувальних конструкцій будівель та створення комфортних умов у приміщеннях.

Тема 2. Основи теплотехніки, акустики, світлології.

Основи теплотехніки, акустики, світлології

Тема 3. Співвідношення теорії та експерименту в гносеології.

Емпіричні та теоретичні наукові дослідження. Пошук і обробка наукової інформації. Формулювання теми та задач наукової роботи.

Тема 4. Різновиди експерименту: числовий, натурний, модельний.

Класифікація експериментальних досліджень. Мета експерименту та його методологія. Співвідношення експерименту й аналізу.

Тема 5. Математичне планування експерименту.

Експериментальна факторна модель. Математичне планування експерименту. Результати експериментальних досліджень. Методи обробки результатів. Оформлення результатів наукових досліджень.

Тема 6. Основні типи планування експерименту повні та неповні плани.

Основні типи планування експерименту повні та неповні плани

Тема 7. Масштабний фактор в експериментах.

Метод аналогії, формування критеріїв аналогії. Теорія подібності.

Тема 8. Теорія розмірностей.

Тема 9. Прилади для експерименту в будівельній фізиці (теплотехніка, акустика, світлологія).

Тема 10. Вимоги до проведення експериментальних методів в теплотехніці, акустиці, світлологія

Вибір теми наукових досліджень. Формування мети і задачі досліджень.

Тема 11. Фіксація результатів експериментальних досліджень (цифрова, аналогова, графічна)

Результати експериментальних досліджень. Методи обробки результатів. Оформлення результатів наукових досліджень.

Тема 12. Побудова гістограми за результатами експерименту

Функція розподілу та його густина; математичне очікування, дисперсія та середньоквадратичне відхилення; закони розподілу випадкової величини.

Тема 13. Статистична обробка результатів експерименту

Основні положення теорії ймовірностей. Закони великих чисел та зростання точності спостережень.

Тема 14. Апроксимація експериментальних залежностей усереднюючими кривими

Рівняння лінійної вибіркової регресії. Множинна регресія. Визначення коефіцієнтів регресії, визначення їх значимості.

Тема 15. Похибки експериментів, статистичні методи виявлення

Основні положення теорії ймовірностей. Закони великих чисел та зростання точності спостережень.

Тема 16. Кореляція експериментальних даних

Вибірковий коефіцієнт кореляції та методика оцінки його значимості. Відсіювання незначущих факторів.

Тема 17. Аналіз результатів експериментів

Аналіз результатів експериментів у сучасних програмних комплексах для моделювання роботи будівельних конструкцій.

8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Предмет науки будівельної фізики	5	2				3	5					5
Тема 2. Основи теплотехніки, акустики, світлології	15	6				9	15					15
Тема 3. Співвідношення теорії та експерименту в гносеології	5	2				3	5					5
Тема 4. Різновиди експерименту: числовий, натурний, модельний	15	6				9	15					15
Тема 5. Математичне планування експерименту	5	2				3	5					5
Тема 6. Основні типи планування експерименту повні та неповні плани	5	2				3	5					5
Тема 7. Масштабний фактор в експериментах	5	2				3	5					5
Тема 8. Теорія розмірностей	5	2				3	5					5
Тема 9. Прилади для експерименту в будівельній фізиці (теплотехніка, акустика, світлологія)	15	6				9	15					15
Тема 10. Вимоги до проведення експериментальних методів в теплотехніці, акустиці, світлологія	15	6				9	15					15
Тема 11. Фіксація результатів експериментальних досліджень (цифрова, аналогова, графічна)	10	4				6	10					10
Тема 12. Побудова гістограми за результатами експерименту	5	2				3	5					5
Тема 13. Статистична обробка результатів експерименту	10	4				6	10					10
Тема 14. Апроксимація експериментальних залежностей усереднюючими кривими	10	4				6	10					10

Тема 15. Похибки експериментів, статистичні методи виявлення	10	4			6	10				10
Тема 16. Кореляція експериментальних даних	10	4			6	10				10
Тема 17. Аналіз результатів експериментів	5	2			3	5				5
Разом за змістовим модулем	150	60			90	150				150
Усього годин	150	60			90	150				150

9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для заочної форми
	Семінарські заняття не передбачені		

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для заочної форми
	Парактичні заняття не передбачені		

11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для заочної форми
	Лабораторні заняття не передбачені		

11. Самостійна робота

Метою самостійної роботи аспіранта є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи аспіранта:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання заліку за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для заочної форми

1	Предмет науки будівельної фізики Основи теплотехніки, акустики, світлології Співвідношення теорії та експерименту в гносеології Різновиди експерименту: числовий, натурний, модельний Математичне планування експерименту Основні типи планування експерименту повні та неповні плани Масштабний фактор в експериментах Теорія розмірностей Прилади для експерименту в будівельній фізиці (теплотехніка, акустика, світлологія) Вимоги до проведення експериментальних методів в теплотехніці, акустиці, світлології Фіксація результатів експериментальних досліджень (цифрова, аналогова, графічна) Побудова гістограми за результатами експерименту Статистична обробка результатів експерименту Апроксимація експериментальних залежностей усереднюючими кривими Похибки експериментів, статистичні методи виявлення Кореляція експериментальних даних Аналіз результатів експериментів	90	150
		90	150

12. Індивідуальні завдання

Не передбачені.

13. Методи навчання

Основним у методах навчання є системний підхід, який включає в себе як індуктивні методи (від часткового до загального) так і дедуктивні (від загального до окремого). При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання. Словесні та наочні методи використовуються під час лекцій, а практичні – при проведенні практичних та лабораторних занять.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація. Перед проведенням робіт викладачами проводяться інструктажі: вступні, поточні, підсумкові.

Стимулом інтересу до навчання є постійне роз'яснення практичного застосування набутих знань в подальшій навчанні та діяльності на виробництві.

14. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєннями аспірантами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань аспірантів під час лекцій, оцінювання виконання аспірантами самостійної роботи, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід з аспірантами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань аспірантів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння аспірантом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на

самостійну роботу аспірантів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

15. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота																	Залік	Сума
Змістовий модуль 1																		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17		
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для заліку
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них до 50 балів аспірант може отримати впродовж семестру, решта 50 балів припадає на підсумковий контроль.

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний) написання проміжних тестових робіт на лекційних заняттях.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Аспірант, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка».

16. Методичне забезпечення

1. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

17. Рекомендована література

Базова

1. Філоненко О.І., Юрін О.І. «Будівельна теплофізика огорожуючих конструкцій будівель». Навчальний посібник - 2015.

2. Філоненко О.І., Юрін О.І. «Енергетична ефективність будівель». Навчальний посібник - 2018.
3. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель [Чинні від 2016-08-07]. – К.: Міністерство регіонів України, 2016. – 30 с. <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/02/DBN-V.2.6-31-2016-Teplova-izolyatsiya-budivel.pdf>

Допоміжна

1. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень: підруч. / М.Т. Білуха. – К. : АБУ, 2009. – 480с.
2. Крушельницька О.В. Методологія і організація наукових досліджень: [наук. посіб.] / Крушельницька О.В. – К. : Кондор, 2009. – 192 с.
3. Радченко Станіслав Григорьевич. Методологія регресійного аналізу: Монографія. — К.: «Корнійчук», 2011. — С. 376. — ISBN 978-966-7599-72-0.
4. Колесников О.В. Основи наукових досліджень. 2-ге вид. випр. та доп. Навч. посіб.– К.: Центр учбової літератури, 2011. – 144 с.
5. Л.С. Возняк, С.В. Шарин Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей. – Івано-Франківськ: “Плай”, 2001, – 64 с.
6. К.Ф.Фокин Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. М.: Стройиздат, 1973. – 287 с.
7. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1982. –415 с.
8. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. Изд. 2-е, стереотип. М.: Энергия, 1977. – 344 с.
9. Богословский В.Н. Теплотехнический расчет ограждений, содержащих теплопроводные включения / В.Н. Богословский, В.Н. Авдеев, Н.В. Бухарова, Э.А. Сидоров // МНИИ-ТЭП, М.: 1977.
10. Навчальний посібник "Будівельна теплофізика огорожуючих конструкцій будівель" / Г.Л. Волик, О.І. Юрін. – Полтава: Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2001. – 126 с.
11. Руководство пользователя. ELCUT Моделирование двумерных полей методом конечных элементов - Санкт-Петербург: Издательство Производственный кооператив ТОР, 2003. – 252 с.
12. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математической статистики. – М.: Высшая школа, 1977. – 479 с.
13. Боровиков В.П. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / Боровиков В.П., Боровиков И.П. – М., 1998. – 592 с.
14. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Множественная регрессия (Applied Regression Analysis). – 3-е изд. – М.: «Диалектика», 2007. – 912 с.
15. Теория статистики: Учебник/ Под ред. проф. Р.А.Шмойловой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 560 с.
16. Шаповаленко В.А. Чисельне обчислення функцій, характеристик матриць і розв’язування нелінійних рівнянь та систем рівнянь: Навч. посібник / Шаповаленко В.А., Буката Л.М., Трофименко О.Г. – Одеса: ВЦ ОНАЗ, 2010. – Ч.1. – 88 с.

18. Інформаційні ресурси

1. Робоча програма «Планування, проведення й обробка результатів експериментів в будівельній фізиці» для аспірантів спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». – Полтава, 2019 – 11 с.
Семко О.В., Магас Н.М.
(Електронна версія в електронній бібліотеці ПолтНТУ).