Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва і архітектури

«З А Т В Е Р Д Ж У Ю»
Проректор з наукової роботи
та міжнародних зв'зків
_____ **Н. Б. Савіна**
« 01» липня 2019 р.

03–01-118

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Program of the Discipline

«Сучасні аспекти наукової спеціальності»

«Modern aspects of scientific specialty»

за спеціальністю 192 - «Будівництво та цивільна інженерія»
specialty 192 - «Building and Civil Engineering »

Рівне – 2019

Робоча програма навчальної дисципліни **«Сучасні аспекти наукової спеціальності»** для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня підготовки за спеціальністю 192 - «Будівництво та цивільна інженерія» . – Рівне: НУВГП, 2019. – 27 с.

Розробники: Бабич Є. М., д. т. н., професор, завідувач кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд;
Дворкін Л. Й., д. т. н., професор, завідувач кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства;
Мартинов С. Ю., д. т. н., доцент, завідувач кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Робочу програму схвалено:
на засіданні кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд
« 9 » квітня 2019 року, протокол № 8 .
Завідувач кафедри _____Є. М. Бабич

на засіданні кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства «18 » червня 2019 року, протокол № 10.
Завідувач кафедри _____ Л.Й. Дворкін

на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи «21» травня 2019 року, протокол №9.
Завідувач кафедри _____С. Ю. Мартинов

© Є. М. Бабич, 2019
© В. В. Дворкін, 2019
© В. В. Мартинов, 2019
© НУВГП, 2019

Вступ

Програма навчальної дисципліни «Сучасні аспекти наукової спеціальності» розроблена відповідно до ОНП за спе[illegible]ністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня підготовки і охоплює всі змістові модулі з кількістю академічних годин, передбачених навчальним планом. Дисципліна обов’язкова.

Будівництво – це одна з важливих областей творчої діяльності людини, це галузь матеріального виробництва, продукцією якого є закінчені будівництвом і підготовлені до експлуатації виробничі підприємства, житлові будинки, громадські будівлі, різноманітні споруди, інженерні мережі та інші об'єкти архітектури. Будівництво визначає рівень розвитку будь-якого суспільства та умови життя людей.

Велику роль відіграє будівництво і у розвитку фундаментальної та прикладної науки, а її досягнення в свою чергу ефективно впливають на розвиток будівництва. Будівельна наука багатогранна, до неї відносять теорію споруд і будівельну механіку, розробку різноманітних сучасних будівельних матеріалів з заданими характеристиками , створення нових видів конструкцій для зведення будівель і споруд та дослідження їх роботи з метою отримання методики їх проектування, вирішення проблем проектування і будівництва інженерних мереж та сантехнічного обладнання будинків і споруд, забезпечення якісної охорони навколишнього середовища.

На сучасному етапі українська будівельна наука є безпосередньою виробничою силою нашого суспільства, вона здійснює рішучий вплив на прискорення науково-технічного прогресу в будівництві, підвищення його ефективності. Важливим фактором є практична реалізація наукових ідей, послідовне формування передової інноваційної інженерної думки, підготовка висококваліфікованих

Навчальна дисципліна «Сучасні аспекти наукової сппеціальності» має на меті надати можливість здобувачам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти оволодіти сучасним станом розвитку наукових досліджень і їх результатами в галузі будівництва та цивільної інженерії за вибраною

тематикою та підготуватися до самостійного визначення напрямків подальших досліджень.

Анотація

Програма навчальної дисципліни «Сучасні аспекти наукової спеціальності» розроблена відповідно до ОНП за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня підготовки і охоплює всі змістові модулі з кількістю академічних годин, передбачених навчальним планом. Дисципліна складається з трьох модулів.

В першому модулі (М-1) висвітлені основні етапи розвитку будівельної науки і техніки, внесок вітчизняних інженерів і вчених в розвиток теорії будівельних конструкцій, розглянуті типи будівельних конструкцій, будівель і споруд, основні положення компоновки цивільних та виробничих будівель, забезпечення їх просторової жорсткості.

В окремих змістових модулях розглянуті експериментальні та теоретичні основи розрахунку будівельних конструкцій, зокрема залізобетонних, металевих конструкцій та конструкцій з деревини. Наведені результати наукових досліджень роботи будівельних конструкцій, їх врахування в сучасних методах розрахунку за граничними станами, звертається увага на можливі основні напрями виконання досліджень будівельних конструкцій з метою удосконалення їх розрахунку з необхідною надійністю та економічністю.

Другий модуль (М-2) присвячений сучасним напрямкам технічного розвитку у будівельному матеріалознавстві. Особлива увага надається впровадженню енергозберігаючим технологіям та ж забезпеченню необхідної якості будівельних матеріалів. Розглянуті питання підвищення якості та ефективності основних видів будівельних матеріалів. Характеризуються природні кам’яні і керамічні матеріали, скло і вироби з мінеральних розплавів. Особлива увага надається штучним безвипальним матеріалам та матеріалам на безцементних в’яжучих, матеріалам з вторинних сировинних продуктів.

В третьому модулі (М-3) розглянуті питання водопостачання та водовідведенню. Проаналізовані методи інтенсифікації роботи водозабірних споруд з поверхневих та підземних джерел. Висвітлені сучасні тенденції розвитку систем подачі та розподілу води, шляхи підвищення енергоефективності роботи насосних станцій, сучасне програмне забезпечення для розрахунків систем водопостачання та водовідведення.

Значне місце в програмі дисципліни відведено питанням вдосконалення методів знешкодження та утилізації стічних вод. Розглянуті вимоги до якості обробки стоків, аспекти інтенсифікації фізичних, хімічних та біологічних методів обробки осадів та методів знешкодження хвороботворних організмів перед скидом та використанням води.

Ключові слова. Будівлі, споруди, будівельні конструкції, будівельні матеріали, водопостачання та водовідведення, сучасні технології, дослідження, проектування, напрямки удосконалення.

Annotation

The course of study "Contemporary Aspects of Scientific Specialty" is developed in accordance with the program in the specialty 192 - "Construction and Civil Engineering" for applicants for higher education of the third (educational and scientific) level of training and covers all content modules with the number of academic hours stipulated in the curriculum. The discipline consists of three modules.

The first module (M-1) covers the main stages of the development of construction science and technology, the contribution of domestic engineers and scientists to the development of the theory of structural structures, examines the types of structural structures, buildings and structures, basic provisions of the layout of civil and industrial buildings, ensuring their spatial rigidity.

Experimental and theoretical bases for the calculation of building structures, including reinforced concrete, metal and wood structures, are considered in separate content modules. The results of scientific researches of work of building structures are presented, their consideration in modern methods of calculation by boundary states, attention is paid to the possible basic directions of performance of studies of building structures in order to improve their calculation with the necessary reliability and economy.

The second module (M-2) is dedicated to the modern directions of technical development in building materials science. Particular attention is paid to the introduction of energy-saving technologies and the provision of the required quality of building materials. The questions of improvement of quality and efficiency of the basic types of building materials are reviewed. It is characterized natural stone and ceramic materials, glass and mineral products. Particular attention is paid to artificial non-burning materials and materials on cementless binders, materials from secondary raw materials.

The third module (M-3) addresses the issues of water supply and sewerage. Methods of intensification of work of water intake structures from surface and underground sources are analyzed. The modern tendencies of development of systems of supply and distribution of water, ways of increase of energy efficiency of work of pumping stations, modern software for calculations of systems of water supply and drainage are highlighted.

Significant place in the discipline program is given to the improvement of methods of disposal and wastewater disposal. Requirements for the quality of wastewater treatment, aspects of intensification of physical, chemical and biological methods of sludge treatment and methods of disposal of pathogens before discharge and use of water are reviewed.

Keywords. Buildings, structures, constructions, building materials, water supply and sewerage, modern technologies, research, design, directions of improvement.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 9	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	Обов'зкова	
		Рік підготовки	
		1–й, 2-й	1-й, 2-й
Модулів - 3		Семестр	
Змістових модулів - 8	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	1-й, 2-й, 3-й	1-й, 2-й, 3-й
Загальна кількість годин - 270		Лекції	
		14×3	2×3
		Практичні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи – 6		16×4	6×3
		Самостійна робота	
	Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий))	60×3	82×3
		Індивідуальне науково-дослідне завдання	
		Вид контролю	
		залік×3	залік×3

Примітка. Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50,0 %

для заочної форми навчання – 9,7 %

2. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1 (М-1)

Будівельні конструкції, будівлі та споруди

Мета та завдання навчальної дисципліни (М-1)

Мета вивчення дисципліни: забезпечити здобувачам вищої освіти третього рівня можливість опанувати знаннями про типи будівельних конструкцій, будівель і споруд та види конструкцій для їх зведення; засвоїти принципи компонування будівель і споруд з використанням інноваційних рішень; складати розрахункові схеми та

виконувати розрахунки будівельних конструкцій; аналізувати літературні джерела щодо досліджень будівельних конструкцій та визначати можливі шляхи їх подальшого удосконалення, ознайомитися з результатами експериментальних та теоретичних досліджень роботи будівельних конструкцій під навантаженням.

Завдання вивчення дисципліни: оволодіти теоретичними основами розрахунку будівельних конструкцій, будівель і споруд; набути практичних вмінь в розрахунках конкретних конструкцій за методом граничних станів, ознайомитися з останніми науковими досягненнями в дослідженнях будівельних конструкцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати: типи будівельних конструкцій, будівель та споруд, основні етапи розвитку теорії їх розрахунків, характеристики матеріалів для виготовлення конструкцій, їх механічні характеристики, види навантажень, основні положення розрахунку конструкцій за граничними станами, останні результати досліджень роботи будівельних конструкцій різного призначення, виготовлених з ефективних матеріалів;

вміти: компонувати конструктивні будівель і споруд різного призначення, приймати інноваційні рішення щодо вибору типів будівельних конструкцій та матеріалів для їх виготовлення, складати розрахункові схеми конструкцій та будівель, виконувати розрахунки залізобетонних елементів за граничними станами, аналізувати результати відомих досліджень роботи конструкцій та визначати можливі напрямки подальших їх досліджень з метою удосконалення методів розрахунків.

Змістовий модуль 1.1 (ЗМ-1.1)
Типи будівельних конструкцій, будівель і споруд та основні методи їх розрахунку

Тема 1.1 (Т-1.1). Основні етапи розвитку будівель і споруд та будівельних конструкцій

Розвиток будівельної науки і техніки. Внесок вітчизняних інженерів і вчених в розвиток методів розрахунку, проектування будівельних конструкцій, будівель і споруд. Типи будівельних конструкцій, будівель і споруд, основні положення компоновки несучих конструкцій житлових та виробничих будівель з урахуванням нормативних вимог.

Тема 1.2 (Т-1.2). Основні положення і методи розрахунку будівельних конструкцій

Основні етапи розвитку методів розрахунку будівельних конструкцій. Навантаження і впливи на будівлі, споруди та будівельні конструкції, їх сполучення, розрахункові ситуації. Випадковий характер розрахункових величин, їх розподілення, коефіцієнти надійності за навантаженнями. Сутність методу розрахунку конструкцій за граничними станами. Конструктивні схеми багатоповерхових та одноповерхових будівель, компоновка каркасів та принципи їх розрахунків. Розрахунок і конструювання окремих типів конструкцій.

Задачі експериментальних досліджень конструкцій, сучасні методи дослідження, прилади та пристосування для статичних і динамічних випробувань, методи математичної обробки результатів випробувань.

Змістовий модуль 1.2 (ЗМ-1.2)
Дослідження та проектування бетонних і залізобетонних конструкцій

Тема 1.3 (Т-1.3). Основні фізико-механічні характеристики бетону арматури та залізобетону

Види бетонів для залізобетонних конструкцій, механічні характеристики бетонів, діаграми механічного стану бетону та їх аналітичне описання за національними нормами і європейськими стандартами, характеристичні та розрахункові опори бетону при стиску і розтягу, коефіцієнти надійності за матеріалом. Особливості механічних характеристик високоміцних бетонів. Основні напрямки подальших досліджень механічних характеристик бетону.

Класи арматури для залізобетонних конструкцій, її механічні характеристики, розрахункові залежності між напруженнями і деформаціями при розтяганні, характеристичні та розрахункові значення опору арматури розтяганню.

Основні характеристики залізобетону, зчеплення арматури з бетоном. Вплив повзучості і усадки бетону на напружено-деформований стан залізобетонних елементів. Сутність попередньо напружених залізобетонних конструкцій.

Тема 1.4 (Т-1.4) Експериментальні та теоретичні основи розрахунку залізобетонних конструкцій

Значення експериментальних досліджень в розробці методів розрахунку залізобетонних конструкцій. Стадії роботи залізобетонних елементів під навантаженням. Основні передбачення Суть розрахунку

конструкцій за граничними станами. Основні передумови в методах розрахунку залізобетонних конструкцій за деформаційною методикою.

Основи розрахунку за граничними станами залізобетонних конструкцій щодо їх міцності, тріщиностійкості та деформативності при згині, стиску та розтягу. Особливості розрахунку конструкцій при дії повторних, знакозмінних та динамічних навантаженнях.

Основні напрями подальших досліджень роботи статично визначених та статично невизначених залізобетонних конструкцій з метою удосконалення методики їх розрахунку.

Змістовий модуль 1.3 (ЗМ-1.3)
Дослідження та проектування металевих конструкцій

Тема 1.5 (Т-1.5). Матеріали для металевих будівельних конструкцій

Механічні властивості та фізичні характеристики сталей. Структура сталі. Міцність і хімічний склад сталей. Маркування будівельних сталей. Термічна обробка сталей. Вибір сталей та сплавів для будівельних металевих конструкцій. Загальна характеристика алюмінієвих сплавів. Корозія металевих конструкцій та методи боротьби з нею. Сортамент стальних та алюмінієвих профілів. Робота металу за дії статичного навантаженням. Поняття про складний напружений стан та його вплив на характер руйнування. Крихке руйнування металу: ударна в’язкість, наклеп, старіння сталей, нерівномірність розподілу (концентрація) напружень, втомність металу, вплив температури.

Тема 1.6 (Т-1.6). Експериментальні та теоретичні основи розрахунку металевих конструкцій та їх з’єднань

Робота і розрахунок центрально-розтягнутих, центрально-стиснутих та згинальних елементів за пружної та пружно пластичної роботи матеріалу. Робота і розрахунок позацентрово-розтягнутих і позацентрово-стиснутих елементів на міцність і стійкість за пружної та пружно пластичної роботи матеріалу. Основи розрахунку елементів, що піддаються крученню та багаторазовому навантаженню (розрахунок на витривалість).

Загальна характеристика з’єднань елементів металевих конструкцій. Класифікація зварних з’єднань і швів. Матеріали для зварювання і розрахункові опори зварних швів. Зварні з’єднання зі стиковими та кутовими швами: конструювання, особливості роботи і

розрахунку за дії різних зусиль. Конструктивні вимоги до зварних з’єднань. Робота і розрахунок болтових з’єднань, що виконуються із застосуванням звичайних і високоміцних (фрикційних) болтів. Конструктивні вимоги до болтових з’єднань.

Основні напрями теоретично-експериментальних досліджень роботи металевих конструкцій та їх з’єднань з метою удосконалення відповідних методик розрахунку.

Змістовий модуль 1. 4 (ЗМ-1.4)
Конструкції з деревини, дослідження та проектування

Тема 1.7 (Т-1.7). Основні фізико-механічні характеристики деревини

Будова деревини. Властивості дерева як конструкційного матеріалу, переваги та недоліки. Вологість деревини, висихання і набрякання конструкцій з дерева, заходи боротьби з гниттям та біологічним пошкодженням, з пожежною небезпекою. Фізико-механічні характеристики будівельної деревини, вплив дефектів на властивості дерева. Будівельна фанера, її фізико-механічні властивості. Синтетичні смоли, їх види і використання. Міцність та деформативні характеристики деревини залежно від вологи, температури, густини та напрямку волокон. Тривалий опір деревини.

Тема 1.8 (Т-1.8) Експериментальні та теоретичні основи розрахунку конструкцій цільної та клеєної деревини та їх з’єднань.

Робота та розрахунок елементів із дерева на центральний розтяг, стиск, поздовжній згин та поперечний згин. Класифікація з'єднань дерев'яних х конструкцій. Основні вимоги до з'єднань. Принцип "дроблення" в з'єднаннях, в'язкість з'єднань. З'єднання на циліндричних та пластинчатих нагелях. З'єднання на цвяхах та гвинтах, які працюють на виривання. Клейові з’єднання. Вимоги, які ставляться до клеїв та клейових з'єднань.

1.3. Структура навчальної дисципліни (М-1)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	інд	с.р.		л	п	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1 (ЗМ-1)										
Тема 1.1. Основні етапи розвитку будівель і споруд та будівельних конструкцій	6	1			5	6	1			5
Тема 1.2. Основні положення і методи розрахунку будівельних конструкцій	8	1	2		5	6	1			5
Змістовий модуль 2 (ЗМ-2)										
Тема 1.3. Основні фізико-механічні характеристики бетону, арматури та залізобетону	14	2	2		10	12				12
Тема 1.4. . Експериментальні та теоретичні основи розрахунку залізобетонних конструкцій	16	2	4		10	14		2		12
Змістовий модуль 3 (ЗМ-3)										
Тема 1.5. Матеріали для металевих	9	2	2		5	12				12

будівельних конструкцій										
Тема 1.6.Експериментальні та теоретичні основи розрахунку металевих конструкцій та їх з'єднань	14	2	2		10	14		2		12
Змістовий модуль 4 (ЗМ-4)										
Тема 1.7. Основні фізико-механічні характеристики деревини	9	2	2		5	12				12
Тема 1.8 Експериментальні та теоретичні основи розрахунку конструкцій цільної та клеєної деревини та їх з'єднань.	14	2	2		10	14		2		12
Всього годин	90	14	16		60	90	2	6		82

1.4. Теми практичних занять (М-1)

Теми з/п	Назва тем занять	Кількість годин	
		Форми навчання	
		денна	заочна
Змістовий модуль 1.2 (ЗМ-1.2)			
1	Визначення розрахункових навантажень на будівлі та споруди	2	-
2	Розрахунок міцності згинальних та стиснутих залізобетонних елементів	2	-
3	Розрахунок згинальних залізобетонних елементів за граничними станами другої групи	2	-
Змістовий модуль 1.3 (ЗМ-1.3)			

1	Розрахунок центрально-розтягнутих, центрально-стиснутих та згинальних елементів.	2	
2	Розрахунок і конструювання зварних і болтових з’єднань	3	
Змістовий модуль 1.4((ЗМ-1.4)			
1	Розрахунок міцності розтягнутих, стиснутих та згинальних елементів з суцільної деревини	2	
2	З’єднання елементів конструкцій з деревини	3	

МОДУЛЬ 2 (М-2)
Будівельні матеріали та вироби

Мета та завдання навчальної дисципліни (М-2)

Мета вивчення дисципліни:

Це ознайомлення з галуззю науки і техніки, що займається розробкою наукових основ отримання будівельних матеріалів різного призначення і природи, що включає вибір сировини, проектування складу, управління фізико-хімічними процесами структуроутворення і технологією, що забезпечує високі експлуатаційні властивості виробів і конструкцій при різних навантаженнях та впливу навколишнього середовища.

Завдання вивчення дисципліни:

Оволодіти теоретичними основами формування структури та забезпечення властивостей різними видами екологічно чистих і надійних матеріалів:, в'яжучими матеріалами, бетонами, розчинами, полімерними, дерев'яними, керамічними, скляними матеріалами, металами та сплавами, а також матеріалами для теплоізоляції, гідроізоляції, оздоблювальних і спеціальних робіт

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати: взаємозв'язок складу, будови і властивостей будівельних матеріалів, способи формування заданих структури і властивостей матеріалів при максимальному ресурсоенергозбереженні, а також науково-технічну інформацію, вітчизняний і зарубіжний досвід в області теорії і отримання будівельних матеріалів;

вміти: правильно вибирати конструкційні та спеціальні матеріали, що забезпечують необхідні показники надійності, безпеки, економічності і ефективності споруд; аналізувати впливу навколишнього середовища на матеріал в конструкції, встановлювати вимоги до будівельних і конструкційних матеріалів і вибирати оптимальний матеріал, виходячи з його призначення і умов експлуатації.

Змістовний модуль 2.1 (ЗМ-2.1)

Структура, властивості будівельних матеріалів та виробів

Тема 2.1 (Т-2.1) Основні поняття і принципи розвитку будівельного матеріалознавства

Сучасні напрямки технічного розвитку у будівельному матеріалознавстві. Проблеми сировини і ресурсів для отримання будівельних матеріалів. Впровадження енегрозберігаючих технологій. Виробництво та використання будівельних матеріалів: проблеми екології. Забезпечення якості будівельних матеріалів.

Тема 2.2 (Т-2.2) Фізико-хімічні та технологічні засади формування структури будівельних матеріалів

Закономірності фізико-хімічних процесів структуроутворення у будівельних матеріалах. Основи фізико-хімічної механіки дисперсних систем. Основні положення термодинаміки дисперсних систем. Принципи технології композиційних будівельних матеріалів. Теорія міцності і руйнування матеріалів. Принципи проектування та оптимізації технології. Основні принципи математичного планування експерименту. Експериментально-статистичні моделі, їх оптимізація.

Тема 2.3 (Т-2.3) Властивості будівельних матеріалів

Фізичні, гідрофізичні, теплофізичні, механічні властивості. Взаємозв'язок складу, будови і властивостей будівельних матеріалів, способи формування заданих структури і властивостей. Прогнозування властивостей матеріалів та їх поведінка у будівельних конструкціях. Сучасні методи дослідження властивостей матеріалів.

Змістовий модуль 2.2. (ЗМ-2.2)
Підвищення якості та ефективності основних видів будівельних матеріалів

Тема 2.4 (Т-2.4) Неорганічні будівельні матеріали
Природні кам'яні матеріали. Керамічні матеріали. Скло і вироби з мінеральних розплавів. Мінеральні в'яжучі речовини. Бетони і будівельні розчини. Збірні залізобетонні конструкції та вироби. Штучні безвипальні матеріали та матеріали на безцементних в'яжучих. Металеві матеріали. Матеріали з вторинних сировинних продуктів.

Тема 2.5 (Т-2.5) Матеріали на органічній основі та спеціальні будівельні матеріали Матеріали і вироби на основі органічних в'яжучих та гідроізоляційні матеріали. Полімерні матеріали і вироби. Матеріали і вироби з деревини. Теплоізоляційні та акустичні матеріали. Опоряджувальні матеріали. Керамічні матеріали. Скло і вироби з мінеральних розплавів. Мінеральні в'яжучі речовини. Бетони і будівельні розчини. Збірні залізобетонні конструкції та вироби. Штучні безвипальні матеріали та матеріали на безцементних в'яжучих. Матеріали з вторинних сировинних продуктів.

2.3. Структура навчальної дисципліни (М-2)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	інд	с.р.		л	п	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 2										
Змістовий модуль 2.1 (ЗМ-2.1)										
Тема 2.1. Основні поняття і принципи розвитку будівельного	14	4	-	-	10	16	-	-	-	16

матеріалознав ства										
Тема 2.2. Фізико-хімічні та технологічні засади формування структури будівельних матеріалів	19	3	2	-	14	20	1	1	-	19
Тема 2.3. Властивості будівельних матеріалів	16	2	2	-	12	18	-	1	-	15
Змістовий модуль 2.2 (ЗМ-2.2)										
Тема 2.4. Неорганічні будівельні матеріали	19	3	6	-	10	18	1	2	-	16
Тема 2.5 Матеріали на органічній основі та спеціальні будівельні матеріали	22	2	6	-	14	18	-	2	-	16
Всього годин	90	14	16		60	90	2	6		82

2.4. Теми практичних занять (М-2)

Теми з/п	Назва тем занять	Кількість годин	
		Форми навчання	
		денна	заочна
Змістовний модуль 2.1 (ЗМ-2.1)			
1	Методи дослідження і випробувань будівельних матеріалів	2	1
2	Розв’язування задач будівельного матеріалознавства методами математичного планування експериментів	2	1
Змістовий модуль 2.2 (ЗМ-2.2)			
3	Розв’язування практичних задач з виробництва, застосування природних кам’яних та керамічних матеріалів	2	1
4	Розв’язування практичних задач з виробництва, застосування мінеральних в’яжучих матеріалів	2	1
5	Розв’язування практичних задач з виробництва, застосування бетонів і розчинів	2	1
6	Багатопараметричне проектування складів бетону	2	-
7	Розв’язування практичних задач з виробництва, застосування матеріалів на основі промислових відходів	2	1
8	Розв’язування практичних задач з виробництва, застосування матеріалів на органічній основі	2	-

МОДУЛЬ 3 (М-3)

Водопостачання та водовідведення

Мета та завдання навчальної дисципліни (М-3)

Мета вивчення дисципліни: оволодіння поглибленими професійними знаннями для наукового обґрунтування методів та способів покращення функціонування систем водопостачання та водовідведення й окремих їх складових з застосуванням теоретичних та експериментальних досліджень.

Завдання вивчення дисципліни:

* навчитись проводити критичний аналіз існуючих конструкцій, технологій, моделей, теорій, гіпотез у водопостачанні та водовідведенні;
* визначати перспективні напрями наукових досліджень;
* освоїти методологію наукових досліджень у водопостачанні та водовідведенні;
* навчитись проводити аналіз результатів досліджень.

знати:

* перспективні напрями наукових досліджень, пріоритетні завдання;
* теорії та математичні моделі, що застосовуються у водопостачанні та водовідведенні;
* організацію експериментальних досліджень;
* оптимізаційні методи у водопостачанні та водовідведенні.

вміти:

* виявляти актуальні невирішені питання та пріоритетні завдання у водопостачанні та водовідведенні;
* формулювати мету та завдання наукового дослідження;
* виконувати теоретичні та експериментальні дослідження;
* виконувати аналіз, систематизацію та узагальнення науково-технічної інформації за темою дослідження;
* проводити аналіз наукової та практичної значущості виконаних досліджень;
* оформляти результати наукових досліджень.

Змістовний модуль 3.1 (ЗМ-3.1)
Системи водопостачання

Тема 3.1 (Т-3.1). Інтенсифікація роботи водозабірних споруд.

Призначення та місце водозабірних споруд у семі водопостачання населеного пункту або промислового підприємства. Види та основи

розрахунків водозабірних споруд. Методи інтенсифікації роботи водозабірних споруд з поверхневих джерел. Методи інтенсифікації роботи споруд з підземних джерел.

Тема 3.2 (Т-3.2). Сучасні тенденції розвитку систем подачі та розподілу води.

Особливості функціонування СПРВ в населених пунктах України. Шляхи підвищення енергоефективності роботи насосних станцій в СПРВ. Сучасне програмне забезпечення для розрахунків СПРВ. Верифікація та валідація математичних моделей СПРВ. Підвищення надійності СПРВ.

Тема 3.3 (Т-3.3). Ресурсо- та енергоощадні технології підготовки питної води.

Сучасних стан використання технологій водоочищення в Україні та за кордоном. Шляхи вдосконалення процесів безреагентного очищення води. Інтенсифікація реагентного прояснення та знебарвлення поверхневих вод. Використання пінополістирольних фільтрів в технологічних схемах очищення води. Інтенсифікація безреагентного знезалізнення підземних вод. Математичне моделювання фільтрування води крізь зернисте завантаження. Підвищення ефективності знезараження природних вод. Повторне використання промивних вод та обробка осадів водопровідних станцій.

Тема 3.4 (Т-3.4). Вдосконалення систем водопостачання промислових підприємств.

Водне господарство промислових підприємств. Загальні принципи побудови систем і схем водопостачання підприємств. Водний і матеріальний баланси в системах водопостачання промислових підприємств. Сучасні методи водопідготовки на промислових підприємствах. Особливості та проблеми водопостачання в окремих галузях промисловості.

Змістовий модуль 3.2. (ЗМ-3.2)
Системи водовідведення

Тема 3.5 (Т-3.5). Сучасний стан функціонування систем водовідведення населених пунктів.

Наукові принципи створення систем водовідведення. Особливості функціонування систем водовідведення малих об’єктів. Умови прийому стічних вод до систем водовідведення. Взаємодія побутових стічних вод з іншими категоріями стоків. Гідравлічні особливості розрахунку

самопливних мереж населених пунктів. Техніко-економічні фактори проектування. Регулювання поверхневого стоку. Особливості функціонування напірних каналізаційних систем. Математичне моделювання в наукових дослідженнях систем водовідведення населених пунктів.

Тема 3.6 (Т-3.6). Вдосконалення методів знешкодження та утилізації стічних вод.

Кількість і склад стічних вод. Вимоги до якості обробки стоків, економічні, екологічні та санітарні фактори. Використання очищених стоків. Наукові аспекти інтенсифікації фізичних, хімічних та біологічних методів обробки осадів. Патогенна мікрофлора стічних вод та осадів. Методи знешкодження хвороботворних організмів перед скидом та використанням води.

Тема 3.7 (Т-3.7). Водовідведення промислових підприємств. Сучасний стан очищення побутових стійних вод в Україні та за кордоном. Кількість і склад стічних вод. Вимоги до оборотної і повторно використовуваної води. Інтенсифікація методів очищення стічних вод промисловості. Обґрунтування раціональних параметрів роботи каналізаційних очисних споруд.

3.3. Структура навчальної дисципліни (М-3)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усно-го	л	п/з	с/р	усно-го	л	п/з	с/р
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 3								
Змістовий модуль 3.1 (ЗМ-3.1)								
Тема 3.1. Інтенсифікація роботи водозабірних споруд	10	2		8	12			12
Тема 3.2. Сучасні тенденції розвитку систем подачі та розподілу води	12	2	2	8	13		2	11
Тема 3.3. Ресурсо- та енергоощадні технології підготовки питної води	15	2	4	9	15	2	2	11

Тема 3.4. Вдосконалення систем водопостачання промислових підприємств	13	2	2	9	11			11
Разом за мод. 3.1	50	8	8	34	51	2	4	45
Змістовий модуль 3.2 (ЗМ-3.2)								
Тема 3.5. Сучасний стан функціонування систем водовідведення населених пунктів	13	2	2	9	13		2	11
Тема 3.6. Вдосконалення методів знешкодження та утилізації стічних вод	13	2	2	9	12			12
Тема 3.7. Водовідведення промислових підприємств	14	2	4	8	14			14
Разом за мод. 3.2	40	6	8	26	39	0	2	35
Всього годин за мод. 3	**90**	**14**	**16**	**60**	**90**	**2**	**6**	**82**

3.4. Теми практичних занять (М-3)

Теми з/п	Назва тем занять	Кількість годин	
		Форми навчання	
		денна	заочна
1	Вивчення матеріально-технічної бази кафедри для проведення наукових досліджень	2	-
2	Планування експериментальних досліджень у водопостачанні та водовідведенні	2	2
3	Обробка результатів експериментальних досліджень	2	2
4	Математичне моделювання технологічних процесів у водопостачанні та водовідведенні	2	2
5	Оптимізаційні розрахунки у водопостачанні та водовідведенні	2	-

6	Імітаційне моделювання у водопостачанні та водовідведенні	2	-
7	Підготовка матеріалів для публікації наукової статті	2	
8	Техніко-економічне обґрунтування нових рішень	2	-
	Разом:	16	6

5. Завдання для самостійної роботи

Для аспірантів денної форми навчання години для самостійної роботи визначені із розрахунку витрат часу на опанування лекційного матеріалу, підготовки до практичних занять (0,5 години на 1 годину аудиторного заняття) та підготовки до контрольних заходів (всього 180 годин).

Для студентів заочної та дистанційної форм навчання самостійна робота включає теоретичне вивчення програмного матеріалу, підготовку до практичних занять та підготовку до складання заліку (всього 246 годин).

6. Методи навчання

Основний теоретичний матеріал дисципліни викладається на лекціях з наведенням прикладів використання сучасних матеріалі, конструкцій будівель і споруд, влаштування інженерних мереж. В якості наочності використовуються мультимедійні засоби навчання, а також плакати і слайди. На практичних заняттях вирішуються конкретні питання за теоретичним матеріалом дисципліни.

Зміст самостійного навчання полягає в підготовці до кожної лекції і практичного заняття та до контрольних заходів.

7. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- проведення модульних контрольних робіт після вивчення кожного змістового модуля за білетами або тестами;
- усне опитування під час проведення практичних занять.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1 (М-1)

ЗМ-1.1		ЗМ-1.2		ЗМ-1.3		ЗМ-1.4		Всього
Т-1.1	Т-1.2	Т-1.3	Т1.4	Т1.5	Т1.6	Т-1.7	Т1.8	100
5	5	15	15	15	15	15	15	

Модуль 2 (М-2)

ЗМ-2.1			ЗМ-2.2		Всього
Т-2.1	Т-2.2	Т-2.3	Т-2.4	Т-2.5	
20	20	20	20	20	100

Модуль 3 (М-3)

Модуль 3							Сума
ЗМ-3.1				ЗМ-3.2			
Т-3.1	Т-3.2	Т-3.3	Т-3.4	Т-3.5	Т-3.6	Т-3.7	100
15	14	14	14	15	14	14	

ЗМ-1.1, ЗМ-1.2… – змістові модулі

9. Методичне забезпечення

1. Слайди на магнітних носіях з дисципліни «Будівельні конструкції», «Сучасні будівельні конструкції та методи їх розрахунку» / Бабич Є.М., Романюк В. В., Гомон С. С. – Рівне: НУВГП, 2019.
2. Комп’ютерна презентація.

10. Рекомендована література

Основна

1. Бамбура А. М., Сазонова І. Р., Дорогова О. Р., Войцеховський О. В. Проектування залізобетонних конструкцій: посібник. Київ: Майстер книг, 2018. – 240 с.
2. Бабич Є. М., Бабич В. Є. Розрахунок і конструювання залізобетонних балок: навчальний посібник: 2-ге видання,перероблене і доповнене. – Рівне: НУВГП, 2017. 191 с.
3. Павліков А. М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини: підручник. – Полтава: «АСМІ», 2016. – 284 с.
4. Гомон С.С. Конструкції з дерева та пластмас: навчальний посібник.- Рівне: НУВГП, 2016.- 219с.
5. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Бєлов І.Д., Володимирський В.О. Металеві

конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання 2-е, перероблене і доповнене / Під загальною редакцією О.О. Нілова та О.В. Шимановського. – К.: Видавництво «Сталь», 2010.- 869с., 408 рис., 138 табл.
6. Романюк В. В. Металеві конструкції. Розрахунок елементів і з'єднань : навч. посіб. / В.В. Романюк. – Рівне : НУВГП, 2014. – 449 с.
7. Романюк В.В. Робочі майданчики виробничих будівель: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2007. – 281с.
8. Сталеві конструкції [Текст] : ДБН В.2.6 – 198:2014. – [офіц. вид.]. – К. : ДП «Укрархбудінформ», 2014. – 199 с. – (Нормативний документ Мінрегіонбуду України. Норми проектування).
9. Будівельне матеріалознавство. Підручник. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. К.: Кондор-Видавництво, 2017. – 472 с.
10. Дворкін Л.Й., Мироненко А.В. Будівельні матеріали та вироби із застосуванням промислових відходів. НУВГП. Рівне, 2019,-297 с.
11. Дворкін Л.Й.Розв'язування будівельно-технологічних задач методамима-тематичного планування експерименту : навч. посіб. / Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, В. В. Житковський. - Рівне : НУВГП, 2011. – 175 с.
12. Мартинов С. Ю., Орлов В. О. Інформаційні технології в наукових розробках : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2013. 184 с. URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/2391/ (дата звернення 05.05.2019).
13. Орлов В. О., Тугай Я. А., Орлова А. М. Водопостачання та водовідведення : підручник. К. : Знання, 2011. 359 с.
14. Підготовка води на пінополістирольних фільтрах : монографія / Орлов В. О., Мартинов С. Ю., Орлова А. М. та ін. ; під заг. ред. С. Ю. Мартинова. Рівне : НУВГП, 2017. 175 с.

Допоміжна

1. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.
.2. Сталеві конструкції [Текст] : ДБН В.2.6 – 198:2014. – [офіц. вид.]. – К. : ДП «Укрархбудінформ», 2014. – 199 с. – (Нормативний документ Мінрегіонбуду України. Норми проектування).
3. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ [Текст] : ДБН В.1.2-14-2009. – [офіц. вид.]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с. –
4. Навантаження і впливи [Текст] : ДБН В.1.2 – 2:2006. – [офіц. вид.]. – К. : Сталь, 2006. – 59 с. –

5. Прогини і переміщення. Вимоги проектування [Текст] : ДСТУ Б В.1.2 – 3:2006. [офіц. вид.]. – К. : Сталь, 2006. – 10 с.
6. Дерев'яні конструкції. ДБН В.2.6-161:2017: 2017. – Офіц вид. (Нормативний документ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Основні положення). – К. : 2017. – 117 с.
7. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 172 с.
8. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 219 с.
9. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод : навч. посіб. Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. 622 с.
10. Орлов В. О. Водоочисні фільтри із зернистою засипкою. Рівне : НУВГП, 2005. 163 с. URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/2250/ (дата звернення 05.05.2019).
11. Орлов В. О., Мартинов С. Ю., Зощук А. М. Проектування станцій прояснення та знебарвлення води : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2006. 252 с. URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/2251/ (дата звернення 05.05.2019).
12. Орлов В. О., Шадура В. О., Назаров С. М. Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2013. 265 с. URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/2313/ (дата звернення 05.05.2019).
13. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник. К : Знання, 2009. 735 с.

11. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka (http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php).
2. Електронний репозиторій НУВГП Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua
3. http://www.libr.rv.ua/ – Рівненська державна обласна бібліотека.
4. http://www.library.snu.edu.ua/ – Наукова бібліотека.
5. http://www.nbuv.gov.ua/ – Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського.

6. Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи НУВГП. URL: http://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-vvbs (дата звернення: 05.05.2019).

Розробили Є. М. Бабич
Л. Й. Дворкін
С. Ю. Мартинов