



Національний університет
водного господарства

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк
„_____” _____ 2019 р.

03-01-79



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Будівельні конструкції

Building constructions

(назва навчальної дисципліни)
(name of the discipline)

спеціальність
specialty

192 Будівництво та цивільна інженерія

192 Construction and civil engineering

(шифр і назва спеціальності)
(code and name of the specialty)

Рівне – 2019



Робоча програма навчальної дисципліни «**Будівельні конструкції**» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» для всіх спеціалізацій всіх форм навчання.
– Рівне: НУВГП, 2019. - 21 с.

Розробники: Бабич Є. М. – доктор технічних наук, професор кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд;
Масюк Г.Х. – кандидат технічних наук, професор кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд;
Борисюк О.П. – кандидат технічних наук, професор кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд;
Романюк В. В. – кандидат технічних наук, професор кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд;
Налепа О. І. – кандидат технічних наук, доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд;
Чорнолоз В. С. – кандидат технічних наук, професор кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд;

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд

Протокол від “ 12 ” березня 2019 року № 7.

Завідувач кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд _____ Є.М. Бабич

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Протокол від “ 18 ” березня 2019 року № 4.

Голова науково-методичної комісії _____ Є.М. Бабич

© Є.М. Бабич, Г.Х. Масюк,
О.П. Борисюк, В.В. Романюк,
О.І. Налепа, В.С. Чорнолоз, 2019
© НУВГП, 2019



Вступ

Навчальна дисципліна «Будівельні конструкції» згідно з навчальним планом належить до дисциплін фахової підготовки з циклу професійної підготовки за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна є складовою частиною для підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних дисциплін «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Будівельне матеріалознавство», «Архітектура будівель і споруд», а також вивчення нормативної і спеціальної літератури, активну роботу на лекційних та практичних заняттях, самостійну роботу та виконання індивідуальних завдань.

Анотація

Дисципліна передбачає вивчення таких основних розділів: типи будівельних конструкцій, вимоги до них; методи розрахунку металевих конструкцій за граничними станами двох груп; матеріали для металевих конструкцій, марки сталей, їх хімічний склад, сортамент сталевих та алюмінієвих сплавів; типи з'єднань металевих конструкцій; типи металевих балок і балкових конструкцій, методи їх розрахунку; основні фізико-механічні характеристики бетону, арматури та залізобетону, види бетону, арматури та вимоги до них; сутність звичайного та попередньо напруженого залізобетону, види залізобетону; експериментальні основи теорії залізобетону та основні положення розрахунку за деформаційною моделлю; методики розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами першої та другої груп.

Ключові слова: конструкції, методи, розрахунок, граничні стани, матеріали, сталі, сортамент, профілі, з'єднання, балки, бетон, арматура, звичайний залізобетон, попередньо напружений, теорія залізобетону, деформаційна модель.

Abstract

The discipline involves studying the following main sections: types of building constructions, requirements for them; methods of calculating metal structures at the boundary states of two groups; materials for metal constructions, grades of steels, their chemical composition, assortment of steel and aluminum alloys; types of joints of metal constructions; types of metal beams and beam structures, methods of their calculation; basic physical and mechanical characteristics of concrete, reinforcement and reinforced concrete, types of concrete, fittings and requirements to them; the essence of ordinary and pre-stressed reinforced concrete, types of reinforced concrete; experimental bases of the theory of reinforced concrete and main provisions of the calculation according to the deformation model; method of calculation of reinforced concrete structures at the boundary states of the first and second groups.

Key words: constructions, methods, calculation, boundary states, materials, steel, assortment, profiles, joints, beams, concrete, fittings, ordinary reinforced concrete, pre-stressed, concrete theory, deformation model.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійні програми, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
1	2	3		4	
Кількість кредитів – 6: 5 (7 семестр) – 3: 6 (8) семестр – 3.	Галузь знань – 19 «Архітектура та будівництво»	За вибором ВНЗ			
	Спеціальність – 192 «Будівництво та цивільна інженерія»				
Модулів – 2: 5 (7 семестр) – 1: 6 (8) семестр – 1.	Освітньо-професійні програми: “Промислове і цивільне будівництво”, ”Міське будівництво та господарство”, “Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів”, “Автомобільні дороги і аеродроми” , “Теплогазопостачання та вентиляція”, “Гідротехнічне будівництво”, “Водопостачання та водовідведення».	Рік підготовки			
Змістових модулів – 4: 5 (7 семестр) – 2: 6 (8) семестр – 2.		3	4		
Індивідуальне навчальне завдання – 5 (7 семестр) – ІЗ-1; 6 (8) семестр – ІЗ-2.		Семестр			
		5	6	7	8
Загальна кількість годин – 180.		Лекції (годин)			
		22	22	2	2
		Практичні, семінарські (годин)			
		10	10	8	8
		Лабораторні			
		–	–		
		Самостійна робота (годин)			
		46	40	68	62
		Індивідуальне завдання: 5 (7 семестр) – ІЗ-1 – 12 год.; 6 (8) семестр – ІЗ-2 – 12 год; 6 (8) семестр – реферат – 6 год.			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2, самостійної роботи студента – 4.	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Вид контролю:			
		5 (7) семестр – екзамен; 6 (8) семестр – екзамен.			

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

для денної форми навчання – 33% до 67%;

для заочної форми навчання – 11% до 89%.



2. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни “Будівельні конструкції” є загально – інженерна підготовка здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», які повинні:

- **знати** основні фізико-механічні властивості будівельних матеріалів, методи розрахунку будівельних конструкцій та основ, види напружено-деформованого стану елементів, види з’єднань будівельних конструкцій, основи механіки ґрунтів, види фундаментів неглибокого закладання, типи балок і балкових кліток та їх вузлові поєднання;

- **вміти** виконувати класифікацію конструктивної схеми об’єкта будівництва, визначати діючі навантаження на будівельні конструкції та обчислювати розрахункові зусилля, визначати на підставі довідкових даних фізико-механічні властивості будівельних матеріалів, виконувати розрахунки металевих і залізобетонних конструктивних елементів, розраховувати болтові та зварні з’єднання будівельних конструкцій, визначати прості типи фундаментів та виконувати їх розрахунки для нескладних геологічних умов, виконувати розрахунки і конструювання балок і балкових конструкцій та вузлів поєднання балок.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. «Матеріали для металевих конструкцій, основні положення розрахунку будівельних конструкцій»

Тема 1. Будівельні конструкції у промисловому, цивільному та громадському будівництві.

Поняття будівельних конструкцій. Історична довідка про розвиток будівельних конструкцій з металу, залізобетону, деревини і пластмас. Роль вітчизняних вчених у розвитку будівельних конструкцій. Вимоги до будівельних конструкцій. Недоліки та переваги будівельних конструкцій. Класифікація будівельних конструкцій.

Тема 2. Матеріали для металевих будівельних конструкцій (будівельні сталі та алюмінієві сплави).

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 сталевих та алюмінієвих профілів. Робота

металу за дії статичного навантаження. 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 3. Основні положення розрахунку будівельних конструкцій за методом граничних станів.

Загальні відомості про розрахунки конструкцій за допустимими напруженнями та руйнуючими зусиллями. Основні положення з розрахунку конструкцій за граничними станами: групи граничних станів, характеристичні та розрахункові навантаження, сполучення навантажень, характеристичні та розрахункові опори матеріалів, коефіцієнти надійності, коефіцієнти умов роботи, суть розрахунку будівельних конструкцій за граничними станами.

Змістовий модуль 2. «Розрахунок металевих елементів на різні види деформацій. Розрахунок та конструювання з'єднань»

Тема 4. Граничні стани і розрахунок елементів металевих конструкцій.

Робота і розрахунок центрально-розтягнутих і центрально-стиснутих елементів.

Підбір перерізу суцільної центрально-стиснутої колони.

Робота і розрахунок згинальних елементів у пружній та пружно-пластичній стадіях роботи матеріалу. Перевірка загальної стійкості згинальних елементів.

Проектування балки з прокатного двотавра: підбір поперечного перерізу прокатної балки, перевірка її міцності та жорсткості. Урахування пластичної роботи матеріалу у прокатних балках.

Робота і розрахунок позацентрово розтягнутих і позацентрово стиснутих елементів на міцність і стійкість у пружній та пружно-пластичній стадіях роботи матеріалу.

Основи розрахунку елементів, що піддаються крученню та багаторазовому навантаженню (розрахунок на витривалість).

Тема 5. З'єднання елементів металевих конструкцій.

Загальна характеристика з'єднань елементів металевих конструкцій. Область застосування, переваги та недоліки зварних з'єднань.

Види зварювання і зварних з'єднань. Зварні шви. Класифікація зварних з'єднань і швів. Матеріали для зварювання і розрахункові опори зварних швів.

Зварні з'єднання зі стиковими швами: конструювання, особливості роботи і розрахунку за дії різних зусиль. Зварні з'єднання з кутовими швами: конструювання, особливості роботи і розрахунку за дії різних зусиль.

Конструктивні вимоги до зварних з'єднань.



Болтові та заклепкові з'єднання. Робота і розрахунок болтових з'єднань, що виконуються із застосуванням звичайних і високоміцних (фрикційних) болтів. Конструктивні вимоги до болтових з'єднань.

Тема 6. Балки і балкові конструкції.

Область застосування балок і балкових конструкцій, класифікація балок за статичними схемами, типами перерізів та способами з'єднання елементів.

Компонування балкових перекриттів: схеми, переваги, недоліки.

Види настилів, особливості їх роботи і розрахунку, конструктивні вимоги.

Вибір розрахункових схем балок, збір навантажень і визначення зусиль.

Підбір поперечного перерізу складеної балки: визначення висоти балки, товщини стінки, товщини і ширини поясу. Перевірка міцності та жорсткості складеної балки. Зміна перерізу по довжині балки. Забезпечення загальної стійкості складених балок. Перевірка місцевої стійкості поясів і стінки складених балок. Розрахунок з'єднання поясів зі стінкою, опорної частини та стиків зварних складених балок.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. «Фізико-механічні характеристики бетону, арматури і залізобетону. Напружено-деформований стан залізобетонних елементів»

Тема 7. Сутність залізобетону, область застосування, переваги та недоліки залізобетону.

Сутність звичайного залізобетону, попередньо напружений залізобетон. Основні фактори, які забезпечують спільну роботу бетону і арматури.

Види залізобетонних конструкцій за способом виготовлення, застосування залізобетону в різних галузях будівництва. Переваги та недоліки залізобетону. Короткий історичний огляд розвитку залізобетонних конструкцій.

Тема 8. Основні фізико-механічні характеристики бетону, арматури і залізобетону.

Бетон як матеріал для залізобетонних конструкцій. Класифікація і види бетонів. Структура бетону і її вплив на фізико-механічні характеристики бетону. Фізичні основи теорії міцності бетону.

Міцність бетону за різних видів силових впливів: кубова і призмova міцність при стиску; міцність при розтяганні, зрізі та сколюванні; міцність при тривалій та повторній дії навантажень. Характеристичні та розрахункові опори бетону. Види деформацій бетону: силові; об'ємні; пружні; пластичні. Деформації бетону при короткочасному стисканні, розтяганні, повторному та тривалому навантаженні. Модулі деформацій бетону: модуль повної деформації; січний

модуль; початковий модуль пружності. Усадка та повзучість бетону Граничні деформації бетону. Класи і марки бетонів.

Класифікація арматури за призначенням, технологією виготовлення, формою поверхні, умовами використання. Механічні характеристики арматурних сталей: фізична та умовна межа текучості; пластичність; холодноламкість; втомленість; зварюваність; релаксація напружень; модуль пружності. Характеристичні і розрахункові опори арматури.

Класи арматурних сталей, область застосування арматури різних класів. Арматурні виробни, стикування арматури, закладні деталі. Неметалева арматура.

Основні технологічні способи виготовлення залізобетону. Способи попереднього напружування арматури. Зчеплення арматури з бетоном. Захисний шар бетону. Усадка і повзучість залізобетону. Анкерування звичайної і попередньо напруженої арматури. Корозія бетону і арматури, види корозії, заходи щодо запобігання корозії залізобетону.

Тема 9. Експериментальні основи теорії опору залізобетону.

Значення експериментальних досліджень в розробці теорії залізобетону. Три стадії напружено-деформованого стану нормальних перерізів залізобетонних елементів. Гранична висота стиснутої зони бетону. Тріщинотійкість залізобетонних елементів. Сутність статичного і конструктивного розрахунку залізобетонних конструкцій.

Змістовий модуль 4. «Розрахунок залізобетонних елементів на різні види деформацій»

Тема 10. Конструювання та розрахунок міцності згинальних залізобетонних елементів.

Конструювання згинальних залізобетонних елементів (балки, плити).

Схеми внутрішніх зусиль і основні передумови розрахунку міцності нормальних перерізів. Умови міцності елементів довільного симетричного профілю. Розрахунок елементів прямокутного профілю з одиночною арматурою, розрахункові формули, застосування таблиць, типи задач.

Розрахунок елементів з подвійною арматурою, елементів таврового і двотаврового профілів.

Характер руйнування елементів по похилим перерізам. Умови міцності похилих перерізів. Призначення поперечних і похилих стержнів.

Розрахунок міцності похилої смуги бетону, розташованої між суміжними похилими тріщинами. Розрахунок міцності похилих перерізів згинальних елементів, армованих тільки поперечними стержнями, порядок розрахунку поперечних стержнів. Розрахунок похилих стержнів.

Розрахунок похилих перерізів на дію згинальних моментів, конструктивні заходи, які забезпечують міцність похилих перерізів на дію згинальних моментів.

Тема 11. Конструювання та розрахунок стиснутих і розтягнутих залізобетонних елементів.

Види стиснутих елементів, їхні конструктивні особливості, види та вимоги до армування. Силкові та випадкові ексцентриситети. Випадки роботи та руйнування стиснутих елементів. Урахування в розрахунках міцності гнучкості елементів та тривалої дії навантаження. Розрахунок елементів, що працюють з великими та малими ексцентриситетами. Розрахунок елементів з непрямим армуванням.

Розтягнуті залізобетонні елементи, їхні конструктивні особливості. Випадки роботи та характер руйнування. Розрахунок центрально розтягнутих залізобетонних елементів, розрахунок позацентрово розтягнутих залізобетонних елементів, що працюють з малими і великими ексцентриситетами.

Тема 12. Особливості розрахунків попередньо напружених залізобетонних елементів.

Приведений переріз залізобетонного елемента. Величини попереднього напруження арматури, напруження в бетоні від сил попереднього напружування арматури. Втрати попереднього напружування арматури. Стадії роботи попередньо напружених елементів.

Тема 13. Розрахунок залізобетонних елементів за тріщиностійкістю і деформаціями.

Тріщиностійкість залізобетонних елементів і конструкцій. Розрахунок за утворенням нормальних тріщин згинальних, розтягнутих та позацентрово стиснутих елементів. Розрахунок згинальних елементів за утворенням похилих тріщин. Розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за розкриттям нормальних і похилих тріщин. Розрахунок попередньо напружених елементів за закриттям нормальних тріщин.

Суть розрахунку залізобетонних конструкцій за деформаціями (прогини, вигини, кути повороту). Визначення кривини згинального елемента на ділянках без тріщин. Визначення кривини залізобетонних елементів на ділянках з тріщинами. Визначення прогинів згинальних елементів.

Тема 14. Основні відомості про основи і фундаменти.

Основні положення проектування основ і фундаментів. Види фундаментів і основ та вимоги до них. Конструктивні особливості фундаментів мілкового закладання та пальових фундаментів. Сумісне деформування будівель і споруд та їхніх основ.



4. Структура навчальної дисципліни Денна форма навчання

Назви тем модулів	Кількість годин, відведених на:				
	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні	Самостійну роботу	Індивідуальну роботу
Модуль 1 (5–й семестр)					
Змістовий модуль 1. «Матеріали для металевих конструкцій, основні положення розрахунку будівельних конструкцій»					
Тема 1. Будівельні конструкції у промисловому, цивільному та громадському будівництві.	1			2	
Тема 2. Матеріали для металевих будівельних конструкцій (будівельні сталі та алюмінієві сплави).	2			6	
Тема 3. Основні положення розрахунку будівельних конструкцій та основ методом граничних станів.	4			8	
Змістовий модуль 2. «Розрахунок металевих елементів на різні види деформацій. Розрахунок та конструювання з'єднань»					
Тема 4. Граничні стани і розрахунок елементів металевих конструкцій.	5	4		12	6
Тема 5. З'єднання в металевих конструкціях.	5	4		12	6
Тема 6. Балки і балкові конструкції.	5	2		6	
Разом у 5–му семестрі	22	10	-	46	12
Модуль 2 (6–й семестр)					
Змістовий модуль 3. «Фізико-механічні характеристики бетону, арматури і залізобетону. Напружено-деформований стан залізобетонних елементів»					
Тема 7. Сутність залізобетону, область застосування, переваги та недоліки залізобетону.	1			2	
Тема 8. Основні фізико-механічні характеристики бетону, арматури і залізобетону.	3			7	
Тема 9. Експериментальні основи теорії опору залізобетону.	1			2	

Навчальний курс
та природокористування

Змістовий модуль 4. «Розрахунок залізобетонних елементів на різні види деформацій»

Тема 10. Конструювання та розрахунок міцності згинальних залізобетонних елементів.	6	6		16	8
Тема 11. Конструювання та розрахунок стиснутих і розтягнутих залізобетонних елементів.	5			5	4
Тема 12. Особливості розрахунків поперечно напружених залізобетонних елементів.	2			2	
Тема 13. Розрахунок залізобетонних елементів за тріщиностійкістю і деформаціями.	3	4		1	
Тема 14. Основні поняття про основи і фундаменти.	1			5	6
Разом у 6-му семестрі	22	10		40	18
Всього з дисципліни	44	20		86	30

Примітка. Викладання дисципліни “Будівельні конструкції” проводить кафедра промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд. У 5–му семестрі викладається розділ “Металеві конструкції” (90 год.) , у 6–му семестрі - розділи “Залізобетонні конструкції” і “Основи і фундаменти” (разом 90 год.).

Заочна форма навчання

Назви тем змістових модулів	Кількість годин, відведених на:				
	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні	Самостійну роботу	Індивідуальну роботу
Модуль 1 (7–й семестр)					
Змістовий модуль 1. «Матеріали для металевих конструкцій, основні положення розрахунку будівельних конструкцій»					
Тема 1. Будівельні конструкції у промисловому, цивільному та громадському будівництві.				3	
Тема 2. Матеріали для металевих будівельних конструкцій (будівельні сталі та алюмінієві сплави).				8	

Тема 3. Основні положення розрахунку будівельних конструкцій та основ методом граничних станів.				12	
Змістовий модуль 2. «Розрахунок металевих елементів на різні види деформацій. Розрахунок та конструювання з'єднань»					
Тема 4. Граничні стани і розрахунок елементів металевих конструкцій.	1	3		17	6
Тема 5. З'єднання в будівельних конструкціях.	1	3		17	6
Тема 6. Балки і балкові конструкції.		2		11	
Разом у 7 – му семестрі	2	8		68	12
Модуль 2 (8–й семестр)					
Змістовий модуль 3. «Фізико-механічні характеристики бетону, арматури і залізобетону. Напружено-деформований стан залізобетонних елементів»					
Тема 7. Сутність залізобетону, область застосування, переваги та недоліки залізобетону.				3	
Тема 8. Основні фізико-механічні характеристики бетону, арматури і залізобетону.		1		9	
Тема 9. Експериментальні основи теорії опору залізобетону.				3	
Змістовий модуль 4. «Розрахунок залізобетонних елементів на різні види деформацій»					
Тема 10. Конструювання та розрахунок міцності згинальних залізобетонних елементів.	1	4		26	8
Тема 11. Конструювання та розрахунок стиснутих і розтягнутих залізобетонних елементів.	0,5	1,5		5	4
Тема 12. Особливості розрахунків попередньо напружених залізобетонних елементів.				4	
Тема 13. Розрахунок залізобетонних елементів за тріщиностійкістю і деформаціями.	0,5	1		6,5	
Тема 14. Основні відомості про основи і фундаменти.		0,5		5,5	6
Разом у 8–му семестрі	2	8		62	18
Всього з дисципліни	4	16		130	30



5. Теми практичних занять

Денна форма навчання

№№ з/п	Тема	Кількість годин
Модуль 1 «Металеві конструкції» (5 – й семестр)	1. Розрахунок центрально розтягнутих і центрально стиснутих елементів.	2
	2. Розрахунок згинальних елементів. Проектування балок з прокатних двотаврів.	2
	3. Розрахунок і конструювання зварних з'єднань елементів металевих конструкцій.	2
	4. Розрахунок і конструювання з'єднань елементів металевих конструкцій із застосуванням звичайних і високоміцних болтів.	2
	5. Балки і балкові конструкції	2
	Разом за модулем 1	
Модуль 2 «Залізобетонні конструкції», «Основи та фундаменти» (6 – й семестр)	1. Визначення нормативних і розрахункових значень навантажень, опорів бетону і арматури	0,5
	2. Розрахунок міцності нормальних перерізів згинальних елементів прямокутного профілю з одиночною і подвійною арматурою	1,5
	3. Розрахунок міцності згинальних елементів таврового і двотаврового профілів	1,5
	4. Розрахунок міцності похилих перерізів згинальних елементів на дію поперечної сили	1,5
	5. Розрахунок міцності похилих перерізів на дію згинальних моментів. Побудова епюри матеріалів.	1,5
	6. Визначення ширини розкриття тріщин в згинальних елементах без попереднього напружування арматури.	2
	7. Визначення прогину залізобетонної балки без попереднього напружування арматури	1,5
	Разом за модулем 2	
Разом з дисципліни		20



№№ з/п	Тема	Кількість годин
Модуль 1 «Металеві конструкції» (7-й семестр)	1. Розрахунок центрально розтягнутих і центрально стиснутих елементів. Розрахунок згинальних елементів. Проектування балок з прокатних двотаврів.	4
	2. Розрахунок і конструювання зварних з'єднань елементів металевих конструкцій. Розрахунок і конструювання з'єднань елементів металевих конструкцій із застосуванням звичайних і високоміцних болтів.	4
	Разом за модулем 1	8
Модуль 2 «Залізобетонні конструкції» (8-й семестр)	1. Основні фізико-механічні характеристики бетону, арматури і залізобетону.	1
	2. Розрахунок міцності нормальних перерізів згинальних елементів прямокутного профілю з одиночною арматурою	2
	3. Розрахунок міцності похилих перерізів згинальних елементів на дію поперечної сили при армуванні поперечними стержнями	2
	4. Конструювання та розрахунок стиснутих і розтягнутих залізобетонних елементів.	1,5
	5. Розрахунок залізобетонних елементів за тріщинотійкістю і деформаціями.	1
	6. Основні відомості про основи і фундаменти.	0,5
	Разом за модулем 2	8
Разом з дисципліни		16

6. Індивідуальна робота здобувача вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

Модуль 1		
Форма навчання	Денна	Заочна
Семестр	5	7
Вид роботи	Індивідуальне завдання	Індивідуальне завдання
Тема індивідуального завдання	ІЗ-1. Розрахунок елементів і з'єднань металевих конструкцій	

Склад роботи	Виконується розрахунок центрально розтягнутих, центрально стиснутих і згинальних елементів металевих конструкцій, а також зварного з'єднання на стикових або кутових швах і болтового з'єднання на звичайних або високоміцних болтах. Обсяг 15...20 сторінок.	
Кількість балів за роботу	Кожний здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня виконує чотири задачі: мінімальна сума балів за кожну задачу – 3 бали, максимальна – 5 балів. Мінімальна сума балів за ІЗ-1 – 12 балів, максимальна – 20 балів.	
Модуль 2		
Форма навчання	Денна	Заочна
Семестр	6	8
Вид роботи	Індивідуальне завдання; реферат	Індивідуальне завдання; реферат
Тема індивідуального завдання	ІЗ-2. Розрахунок залізобетонних елементів за двома групами граничних станів. Реферат на тему «Основні відомості про основи і фундаменти»	
Склад роботи	ІЗ-2: Виконується розрахунок міцності нормальних і похилих перерізів згинальних елементів та їхнє конструювання; розрахунок міцності позациентрово стиснутих залізобетонних елементів; розрахунок згинальних залізобетонних елементів за шириною розкриття тріщин і за деформаціями. Обсяг ІЗ-2 15...20 сторінок. Реферат: Види основ будівель і споруд, конструктивні особливості фундаментів мілкового закладання, сумісна робота основ і фундаментів. Обсяг реферату 5...7 сторінок.	
Кількість балів за роботу	Кожний здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня виконує п'ять задач: мінімальна сума балів за кожну задачу – 1,5 бали, максимальна – 3 бали. Мінімальна сума балів за ІЗ-2 – 7,5 балів, максимальна – 15 балів. Мінімальний бал за реферат – 1, максимальний – 3.	

Примітка. Виконання і захист ІЗ (індивідуальних завдань) та реферату є обов'язковими і без їх наявності позитивна оцінка за предмет в цілому не виставляється.



7. Самостійна робота здобувача вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

Розподіл годин самостійної та індивідуальної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної форми навчання.

Модуль 1 (5–й семестр):

- 16 год. – підготовка до аудиторних занять;
- 30 год. – підготовка до контрольних заходів;
- 12 год. – виконання індивідуального завдання ІЗ-1.

7.1. Розподіл годин самостійної роботи за темами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Будівельні конструкції у промисловому, цивільному та громадському будівництві.	2	3
2.	Матеріали для металевих будівельних конструкцій (будівельні сталі та алюмінієві сплави).	6	8
3.	Основні положення розрахунку будівельних конструкцій та основ методом граничних станів.	8	12
4.	Граничні стани і розрахунок елементів металевих конструкцій.	12	17
5.	З'єднання в металевих конструкціях.	12	17
6.	Балки і балкові конструкції.	6	11
Разом за модулем 1		46	68

Модуль 2 (6–й семестр):

- 14 год. – підготовка до аудиторних занять;
- 26 год. – підготовка до контрольних заходів;
- 18 год. – виконання індивідуального завдання ІЗ-2 та реферату.

7.2. Розподіл годин самостійної роботи за темами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Сутність залізобетону, область застосування, переваги та недоліки залізобетону.	2	3
2.	Основні фізико-механічні характеристики бетону, арматури і залізобетону.	7	9
3.	Експериментальні основи теорії опору залізобетону.	2	3
4.	Конструювання та розрахунок міцності	16	26

	згинальних залізобетонних елементів.		
5.	Конструювання та розрахунок стиснутих і розтягнутих залізобетонних елементів.	5	5
6.	Особливості розрахунків попередньо напружених залізобетонних елементів.	2	4
7.	Розрахунок залізо-бетонних елементів за тріщиностійкістю і деформаціями.	1	6,5
8.	Основні поняття про основи і фундаменти.	5	5,5
Разом за модулем		40	62

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни „Будівельні конструкції” використовується інформаційно-ілюстративний метод навчання із застосуванням:

- лекцій у супроводі слайдової презентації;
- практичних занять із розв’язуванням типових задач з використанням державних стандартів, норм проектування, довідкової літератури, макетів елементів і з’єднань;
- виконання індивідуальних навчальних завдань (ІЗ-1, ІЗ-2) та їх захист.

Під час лекційного курсу застосовується слайдові презентації (у програмі Power Point та Microsoft Word), а також використовуються плакати, макети та інші технічні засоби.

9. Методи оцінювання знань

Контроль знань здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня з навчальної дисципліни здійснюється в усній і письмовій формі.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

Для визначення рівня засвоєння здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- проведення контрольних робіт після вивчення кожного блоку змістових модулів за білетами або тестами;
- захист кожної задачі індивідуальних завдань;
- усне опитування під час проведення практичних занять;
- підсумковий контроль у вигляді екзамену за традиційними білетами або тестами.

10. Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності здобувача вищої освіти першого (бакалаврського) рівня при оцінюванні

результатів поточного та підсумкового контролів є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

11. Розподіл балів, що присвоюються здобувачам вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

Модуль 1

(денна форма навчання 5-й семестр, заочна форма навчання 7-й семестр)

№ змістового модуля	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Індивідуальна робота	Підсумковий контроль	Сума балів
	1	2	3	4	5	6	Індивідуальне завдання ІЗ-1		
Номер теми	1	2	3	4	5	6	Індивідуальне завдання ІЗ-1	40	100
Бали	2	6	7	9	9	7			
Сума балів	15			25					

Модуль 2

(денна форма навчання 6-й семестр, заочна форма навчання 8-й семестр)

№ змістового модуля	Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4				Індивідуальна робота		Підсумковий контроль	Сума балів
	7	8	9	10	11	12	13	14	Індивідуальне завдання	Реферат		
Номер теми	7	8	9	10	11	12	13	14	Індивідуальне завдання	Реферат	40	100
Бали	4	4	6	6	10	3	8	1				
Сума балів за модулем 2	20				22							



Шкала оцінювання

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно (“5”)
82 – 89	добре (“4”)
74 – 81	
64 – 73	задовільно (“3”)
60 – 63	
35 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни містить:

- навчальну літературу;
- методичну літературу;
- нормативно-інструктивну літературу;
- конспекти лекцій на паперовому носії;
- конспекти лекцій на електронному носії;
- альбоми типових будівельних конструкцій;
- плакати;
- слайди;
- макети будівельних конструкцій і вузлів.

13. Рекомендована література

Базова:

1. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції / За ред. Ф.Є. Клименка: Підручник. – 2 –ге вид., випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. – 312 с.: 320 іл.
2. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов 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.
3. Романюк В. В. Металеві конструкції. Розрахунок елементів і з’єднань : навч. посіб. / В. В. Романюк. – Рівне : НУВГП, 2014. – 449 с.
4. Романюк В.В. Робочі майданчики виробничих будівель: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2007. – 281с.

5. Сталеві конструкції [Текст] : ДБН В.2.6 – 198:2014. – [офіц. вид.]. – К. : ДП «Укрархбудінформ», 2014. – 199 с. – (Нормативний документ Мінрегіонбуду України. Норми проектування).
6. Залізобетонні конструкції / А.Я. Барашиков, Л.М. Будникова, та інші. – Київ: Вища школа, 1995. – 591 с.
7. Вахненко П.Ф., Павліков А.М., Горик О.В., Вахненко В.П. Залізобетонні конструкції. – Київ: Вища школа, 1999. – 508 с.
8. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти / М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А.В. Яковлев та ін. – Полтава, 2004. – 568 с.
9. Бабич Є.М., Крусь Ю.О. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти. Рівне: НУВГП, 2001. – 367 с.

Допоміжна:

1. 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. – (Нормативний документ Мінрегіонбуду України. Норми проектування).
2. Навантаження і впливи [Текст] : ДБН В.1.2 – 2:2006. – [офіц. вид.]. – К. : Сталь, 2006. – 59 с. – (Нормативний документ Мінбуду України. Норми проектування).
3. Прогини і переміщення. Вимоги проектування [Текст] : ДСТУ Б В.1.2 – 3:2006. [офіц. вид.]. – К.: Сталь, 2006. – 10 с. – (Нормативний документ Мінбудархітектури України. Національний стандарт України).
4. Железобетонные конструкции / А.Б. Гольшев, В.П. Полищук, В.Я. Бачинский. – К.: Логос, 2002. – Том I; Том II.
5. Інженерні конструкції / За ред. Є.М. Бабича. Львів: Світ, 1990. – 350 с.

14. Інформаційні ресурси

До складу інформаційних ресурсів навчальної дисципліни входять:

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.
2. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua>.
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua>.
4. 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).
5. Цифровий репозиторій НУВГП / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.



Національний університет

6. Рівненський ЦНТЕІ: м. Рівне, вул. Замкова, 22. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://entei.rv.ua>.
7. Інтернет бібліотеки:
 - загально-освітня електронна бібліотека / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://alledu.eup.ru>;
 - електронна бібліотека «Наука и техника» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://n-t.ru>;
8. Пошукові сайти (науково-технічні) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://scholar.google.ru/>; <http://www.scopus.com>; <http://www.sciencedirect.com>; <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/>; <http://scirus.com/>; <http://www.scinet.cc/>.

Розробники:

професор кафедри промислового, цивільного
будівництва та інженерних споруд, д.т.н. _____ Є. М. Бабич

професор кафедри промислового, цивільного
будівництва та інженерних споруд, к.т.н. _____ Г.Х. Масюк

професор кафедри промислового, цивільного
будівництва та інженерних споруд, к.т.н. _____ О.П. Борисюк

професор кафедри промислового, цивільного
будівництва та інженерних споруд, к.т.н. _____ В. В. Романюк

доцент кафедри промислового, цивільного
будівництва та інженерних споруд, к.т.н. _____ О.І. Налєпа

професор кафедри промислового, цивільного
будівництва та інженерних споруд, к.т.н. _____ В.С. Чорнолоз