

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «РІВНЕНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія будівельних дисциплін



ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з навчальної роботи
Людмила БАЛДИЧ

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

(назва навчальної дисципліни)

освітньо-професійна програма Будівництво та експлуатація будівель і споруд

(назва освітньо-професійна програма)

галузь знань 19 Архітектура та будівництво

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація Будівництво та експлуатація будівель і споруд

(назва спеціалізації)

освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

(назва)

відділення Будівельне

(назва відділення)

Програму навчальної дисципліни ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ розроблено на основі освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» затвердженої Вченою радою НУБіП України, протокол № 10 від 26 квітня 2023 року.

Розробники: Гришук Юрій Миколайович, викладач будівельних дисциплін, спеціаліст вищої категорії
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програму навчальної дисципліни розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії будівельних дисциплін

Протокол від «27» серпня 2024 року № 1

Голова циклової комісії будівельних дисциплін

«27» серпня 2024 року _____
(підпис) Ірина ЧОРНА
(ініціали та прізвище)

Схвалено методичною радою ВСП «Рівненський фаховий коледж НУБіП України»

Протокол від «27» серпня 2024 року № 1

«27» серпня 2024 року _____ Голова _____
(підпис) Людмила БАЛДИЧ
(ініціали та прізвище)

Опис навчальної дисципліни

| Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-професійний ступінь | |
|--|---------------------------------------|
| Освітньо-професійний ступінь | фаховий молодший бакалавр |
| Галузь знань | 19 Архітектура та будівництво |
| Спеціальність | 192 Будівництво та цивільна інженерія |
| Характеристика навчальної дисципліни | |
| Вид | вибіркова |
| Загальна кількість годин | 180 |
| Кількість кредитів ECTS | 5 |
| Кількість змістових модулів | 5 |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | українська |
| Курсовий проект (робота) | Курсовий проект |
| Форма контролю | Залік, іспит |
| Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання | |
| Форма навчання | денна |
| Рік підготовки | 2024-2025 |
| Семестр | 5, 6 |
| Аудиторні години: | 128 |
| Лекційні | 80 |
| Практичні | 48 |
| Самостійна робота | 52 |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента | 4 год 1,5 год |

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – вивчення комплексу питань, пов'язаних з розрахунком елементів конструкцій будинків і споруд, їх роботою в процесі монтажу та експлуатації, а також розрахунку основ будинків і споруд.

Будівельні конструкції будь-яких будинків і споруд виконуються із металу, деревини, залізобетону чи каменю. Вибір того чи іншого матеріалу залежить від призначення будівлі, умов її експлуатації, наявності природних ресурсів та багатьох інших обставин і ґрунтується на техніко-економічних порівняннях. Проектуючи ту чи іншу будівлю або окремо її частину необхідно забезпечити їх несучу здатність, жорсткість і стійкість протягом певного періоду експлуатації. Отже, знання основних правил конструювання і розрахунку конструкцій є обов'язковим для технічних працівників будівельної галузі.

Дисципліна «Основи розрахунку будівельних конструкцій» є однією з провідних при підготовці фахівців будівельників. Дисципліна є загальною, тобто в ній розглядається початкова фундаментальна інформація про будівельні конструкції з різних матеріалів, основи механіки ґрунтів.

Завдання навчальної дисципліни:

- вивчення методів та способів розрахунку будівельних конструкцій;
- вивчення принципів конструювання будівельних конструкцій та їх вузлів;
- вивчення основ конструювання, з'єднань будівельних конструкцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- особливості роботи конструкцій та сприйняття різних навантажень;
- основні конструктивні рішення будівель і споруд;
- фізико-механічні властивості матеріалів;
- розрахункову схему та характер навантаження стану елементів конструкцій та монтажу

уміти:

- виконувати розрахунки будівельних конструкцій;
- конструювати будівельні конструкції.

Очікувані результати навчання та сформовані компетентності:

Після вивчення дисципліни «Основи розрахунку будівельних конструкцій» у здобувачів освіти формуються такі компетентності:

Загальні (ЗК):

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Здатність спілкуватись державною мовою, як усно, так і письмово.

ЗК 7. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 8. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

Спеціальні (СК):

СК 1. Здатність користуватися нормативною, технічною і довідковою літературою, дотримуватися вимог ДБН та ДСТУ під час проектування, виконання робіт в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК 2. Здатність читати та виконувати креслення, аналізувати структурну схему будівель, знати роботу окремих типових елементів конструкцій та їх взаємодію.

СК 3. Здатність ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби і конструкції під час проєктування та зведення об'єктів будівництва на основі їх технічних характеристик, властивостей і технології виготовлення.

СК 4. Здатність визначати навантаження, що діють на конструкції будівель або спеціальних інженерних споруд, а також виконувати розрахунок конструкцій та їх конструювання.

СК 7. Здатність розробляти і застосовувати типові об'ємно-планувальні і конструктивні рішення.

Результати навчання (РН).

РН 8. Знати нормативні документи в галузі будівництва, архітектури і управлінської діяльності та грамотно застосовувати їх під час вирішення задач будівництва та цивільної інженерії.

РН 9. Виконувати робочі креслення, читати та корегувати їх, розуміти роботу відповідних конструктивних елементів будівель, споруд та інженерних систем.

РН 11. Застосовувати у професійній діяльності типові алгоритми розрахунків та правила конструювання конструктивних елементів об'єктів будівництва та інженерних систем, у тому числі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

РН 13. Самостійно готувати і оформлювати типові складові технічної документації.

РН 14. Аналізувати вплив інженерно-геологічних особливостей території будівництва під час проєктування і зведенні об'єктів будівництва та інженерних мереж, оцінювати стійкість відповідних об'єктів та мереж.

РН 17. Самостійно складати та аналізувати елементи проєктно-технологічної та кошторисно-договірної документації, виконувати техніко-економічне обґрунтування, оцінювати економічні ризики під час проєктування, будівництва ремонту і експлуатації будівель, споруд та інженерних систем.

2. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи проектування та розрахунку будівельних конструкцій і основ. Конструкції з дерева і пластмас.

Тема 1. Основні положення проектування будконструкцій і основ

Розвиток і вдосконалення проектної справи.

Значення нормативних документів в процесі проектування, врахування вимог будконструкцій на стадіях проектування, виготовлення, транспортування, монтажу і експлуатації.

Тема 2. Основи розрахунку будівельних конструкцій і основ.

Короткий історичний огляд розвитку науки про будконструкції.

Сучасні методи розрахунку будівельних конструкцій і основ.

Граничний стан будконструкцій і основ /визнач./.

Дві групи граничних станів, їх врахування в розрахунках.

Класифікація і характеристики навантажень, які діють на конструктивні елементи і основи.

Можливі відхилення навантажень, характеристик міцності, умов роботи в несприятливому напрямку. Коефіцієнти надійності по матеріалах,

навантаженню, призначенню.

Характеристики міцності матеріалів та ґрунтів.

Коефіцієнти умови роботи.

Методика визначення навантажень на конструктивні елементи будинків і споруд.

Мета розрахунку конструкцій за граничним станом першої та другої групи, структура розрахункових формул.

Тема 3. Загальні відомості про конструкції з дерева і пластмас.

Деревина і пластмаси як конструктивні матеріали: деревина для несучих дерев'яних конструкцій, дерев'яні пластики.

Механічна міцність деревини, розрахункові характеристики, коефіцієнт роботи.

Забезпечення довговічності дерев'яних конструкцій.

Техніко-економічна оцінка конструкцій з дерева і пластмас.

Тема 4. Основи розрахунку будівельних конструкцій і основ.

Особливості розрахунку дерев'яних конструкцій.

Розрахунок: центрально-розтягнутих елементів; центрально-стиснутих монолітних елементів.

Розрахунок елементів на зминання; сколювання; вигнутих дерев'яних елементів.

Розрахунок позацентрово-розтягнутих і позацентрово-стиснутих елементів

Блок-схеми розрахунку.

Тема 5. Розрахунок і конструювання з'єднань елементів дерев'яних конструкцій.

Види і характеристика з'єднань.

З'єднання за допомогою врубок.

Лобова врубка з одним зубом.

Клеєві з'єднання, їх переваги та недоліки, типи та особливості виготовлення.

З'єднання на циліндричних нагельях та цвяхові з'єднання.

Характер роботи і руйнування нагельних з'єднань.

Металеві кріплення.

Тема 6. Суцільні та крізні балочні конструкції.

Балки з цільної деревини. Типи прогонів.

Підкісні системи, наслонні стропила ДК покриттів.

Балки складеного перерізу: загальні відомості, типи балок, геометричні характеристики перерізів.

Фанерні балки: типи балок.

Крокв'яні ферми: типи, призначення геометричних розмірів.
Клеєві балки з дошок. Схема розрахунку балки.
Розрахунок фанерної балки з дощатими ребрами жорсткості.
Розрахунок елементів ферм, конструювання вузлів.

Тема 7. Арочні, рамні та змішані дерев'яні конструкції.

Загальні відомості про арочні системи: види арок, типи переваги, галузь застосування.
Загальні відомості про рами: галузь застосування, недоліки і переваги. Два основні види рами, схеми їх.
Сучасні тришарнірні, двошарнірні рами.
Рішення вузлів у рамах.
Конструкції з застосуванням пластмас, змішані конструкції.
Будівельні пластмаси: загальні відомості, переваги і недоліки, з'єднання конструкцій.
Огороджуючі конструкції: плоскі і просторові суцільно-пластмасові конструкції.
Види м'яких оболонки, пневматичних конструкцій. Галузь їх застосування.
Найважливіші техніко-економічні показники.

Змістовий модуль 2. Кам'яні та армокам'яні конструкції.

Тема 8. Загальні відомості про кам'яні та армокам'яні конструкції.

Напружений стан і характеристика міцності кладки.
Модуль пружності і пружна характеристика кладки.
Розрахунок елементів кам'яних конструкцій за методом граничних станів.

Тема 9. Розрахунок елементів кам'яних конструкцій.

Центрально-стиснені елементи, розрахункові формули, методика розрахунку.
Розрахунок центрально-розтягнених елементів.
Розрахунок на місцеве стискання (зминання).
Позацентрово-стиснені елементи, розрахункові формули. Методика розрахунку.
Розрахунок вигинних елементів.

Тема 10. Армована цегляна кладка.

Призначення і види армованої кладки.
Елементи з поперечним армуванням.
Комплексні конструкції.
Підсилення кладки обіймами.
Розрахунок армованої кладки.

Тема 11. Проектування кам'яних конструкцій та окремих елементів будівель.

Температурні та деформаційні шви.
Проектування і спорудження кам'яних конструкцій у зимових умовах: способи зимової кладки, особливості розрахунку.
Контроль якості і підсилення зимової кладки.
Конструктивні вимоги до кам'яних конструкцій, гранична гнучкість стін і стовпів.
Розрахунок стін і стовпів із жорсткою конструктивною схемою.
Основи розрахунку стін і стовпів будівель із пружною конструктивною схемою.
Особливості розрахунку багат шарових стін.
Розрахунок перемичок, карнизів, стін підвалів, кладки під опорами несучих елементів.

Змістовий модуль 3. Металеві конструкції.

Тема 12. Загальні відомості про металеві конструкції.

Механічні властивості металів: міцність, пружність, пластичність.
Будівельні сталі, алюмінієві сплави: їх характеристика, поняття про маркування.

Сортамент і сталі профілі, листові сталь труби, ефективні профілі.
Поняття про економію металевих конструкцій.
Поняття про корозію металевих конструкцій, захисні заходи.

Тема 13. Розрахунок елементів сталевих конструкцій.

Особливості розрахунку МК за методом граничних станів.
Нормативні і розрахункові опори прокатної сталі.
Вибір марки сталі.
Структура робочих формул для розрахунку на міцність, стійкість, жорсткість.
Стойкість загальна і місцева.
Центрально-розтягнуті елементи, розрахунок на міцність.
Стиснені елементи: перевірка загальної стійкості при центральному стиску.
Вигинні елементи: схема роботи, галузь застосування, розрахунок на міцність, розрахунок за деформаціями.

Тема 14. Розрахунок і конструювання з'єднань елементів сталевих конструкцій.

Загальні відомості про з'єднання сталевих конструкцій.
Зварні з'єднання: переваги і недоліки.
Види зварних з'єднань, типи зварних швів.
Конструктивні вимоги до зварних з'єднань.
Розрахункові опори зварних швів.
Розрахунок стикових та кутових швів.
З'єднання на болтах і заклепках: типи болтів, галузь застосування, особливості роботи.
Розрахунок та конструювання болтового з'єднання. Тимчасові (монтажні) з'єднання.

Тема 15. Каркас промислової будівлі і його елементи.

Загальна характеристика каркаса і вимоги до його конструкцій.
Несучі елементи каркасу одноповерхової будівлі.
В'язі каркасу.
Поняття про розрахунок поперечної рами.

Тема 16. Балки і балочні клітки.

Галузь застосування балок, типи балок, прокатні балки.
Балочні клітки: загальні відомості, типи настилів.
Розрахунок прокатних балок.
Опирання і спряження балок. Стики балок.
Балки складеного перерізу; ребра жорсткості.
Блок-схема проектування балочної клітки.

Тема 17. Ферми.

Класифікація і генеральні розміри кроквяних ферм.
Типи і конструкція кроквяних покриттів.
Розрахунок ферми: розрахункова схема, вузлові навантаження, визначення зусиль, підбір перерізу елементів, конструювання і розрахунок вузлів.
Типи прогонів і розрахунок їх.

Тема 18. Колони.

Призначення і класифікація колон.
Стики і деталі колон.
Особливості розрахунку решітчастих колон.
Центрально стиснуті колони суцільного перерізу.
Розрахункова схема.
Бази колон.

Змістовий модуль 4. Залізобетонні конструкції.

Тема 19. Загальні відомості про залізобетон.

Історичний огляд розвитку залізобетонних конструкцій.

Суть залізобетону.

Галузь застосування залізобетону, його переваги та недоліки.

Тема 20. Матеріали для залізобетону.

Кубикова міцність, міцність при осьовому розтягу.

Класи важких та легких бетонів, які рекомендуються для елементів ЗБК.

Арматура, її класифікація. Марки і класи арматурної сталі.

Арматурні вироби, анкерування і стики арматури.

Бетон, його структура, класи за міцністю на стиск і розтяг.

Деформації бетону, модуль пружності бетону, арматури.

Тема 21. Залізобетон.

Зчеплення арматури з бетоном.

Вплив температури на залізобетон: вплив усадки і повзучості бетону.

Корозія залізобетону.

Захисний шар.

Попереднє напруження в арматурі і бетоні

Тема 22. Основи теорії розрахунку залізобетону.

Теорія опору залізобетону.

Стадії напружено-деформованого стану при згині, граничні стани.

Нормативні опори бетону і арматури.

Коефіцієнти умови роботи бетону і арматури.

Розрахункові опори бетону і арматури.

Коефіцієнт надійності по матеріалу і його числові значення для бетону і арматури.

Тема 23. Вигинні елементи.

Галузь застосування і види вигинних елементів.

Конструкції плит і балок /форми перерізу, схеми армування/.

Два можливих випадки втрати міцності вигинного елемента.

Розрахунок міцності за нормальними перерізами.

Схема зусиль напружень в прямокутному перерізі вигинного елемента. Умови міцності і рівноваги. Основні рівняння рівноваги зовнішніх та внутрішніх зусиль.

Розрахунок прямокутних перерізів за розрахунковими формулами.

Три типи задач при розрахунку вигинних елементів: визначення несучої здатності, підбір арматури при заданих розмірах перерізу і підбір арматури. Блок схеми розрахунку задач трьох типів.

Тема 24. Стиснуті і розтягнуті елементи.

Галузь застосування стиснутих елементів.

Колони, їх типи в залежності від типу армування.

Призначення поздовжньої гнучкої і поперечної арматури.

Проценти армування, рекомендовані проектні класи бетону та арматури.

Випадковий ексцентриситет, його величина.

Робочі формули, блок схеми розрахунку перевірки несучої здатності колони і підбору арматури в перерізі.

Конструктивні особливості та розрахунок розтягнутих елементів.

Розрахунок міцності елементів на місцеву дію навантажень: на місцеве стискання, на продавлювання.

Тема 25. Розрахунок за тріщиностійкістю та деформаціями.

Причини утворення тріщин, три категорії вимог до тріщиностійкості елементів.
Мета і значення розрахунку за деформаціями.
Гранично допустимі прогини.
Визначення кривизни та прогинів вигнутих елементів.

Тема 26. Особливості проектування попередньо напружених конструкцій.

Суть попередньо напруженого залізобетону.
Матеріали та способи створення попереднього напруження.
Основні принципи конструювання попередньо напружених елементів.
Величина попереднього напруження арматури.
Втрати попереднього напруження.
Розрахунок вигнутих попередньо напружених елементів на міцність.

Тема 27. Загальні принципи проектування залізобетонних конструкцій.

Загальні принципи проектування.
Вибір типу конструкції.
Урахування особливості транспортування і монтажу.
Поняття про пластичний шарнір і перерозподіл згинаючих моментів.
Вирівнювання згинаючих моментів у вигинних конструкціях.

Тема 28. Плоскі і ребристі перекриття.

Компоновка конструктивної схеми, розміщення елементів перекриття.
Порожнисті і ребристі панелі, розрахункові прольоти.
Особливості розрахунку та конструювання панелей.
Збірні ригелі, форми поперечного перерізу, прольоти. Особливості розрахунку та конструювання ригелів.
Збірно-монолітні перекриття, безбалочні перекриття.
Покриття з лінійних елементів.
Монолітні ребристі перекриття з плитами опертими по контуру.

Тема 29. Фундаменти.

Окремо стоячі фундаменти під колони.
Розрахунок центрально-навантажених фундаментів.
Визначення основних розмірів та конструювання фундаментів.
Стрічкові фундаменти, їх конструкції.

Змістовий модуль 5. Основи та фундаменти.

Тема 30. Основні відомості про ґрунти та фундаменти.

Основні відомості про основи та фундаменти, вимоги до них.
Розвиток фундаментобудування.
Класифікація ґрунтів, склад і основні фізичні властивості.
Механічні характеристики ґрунтів.
Підземні води.

Тема 31. Розподіл напружень у ґрунтах основ і розрахунок основ.

Деформація ґрунтів основ від вертикального навантаження.
Розподіл напружень у масиві основ.
Природний тиск.
Визначення величини осідання основ за методом пошарового додавання.
Просадки ґрунтів.

Тема 32. Несуча здатність ґрунтів.

Розрахунковий опір ґрунту.

Поняття про умовний розрахунковий опір ґрунту.

Особливості розрахунку основ за методом граничних станів.

Граничний стан основ за деформаціями.

Граничний стан основ за міцністю (стійкістю).

Тема 33. Фундаменти неглибокого залягання.

Класифікація фундаментів, визначення глибини закладання фундаментів.

Визначення розмірів подошви позацентрово-навантажених жорстких фундаментів.

Тема 34. Фундаменти на палях.

Види фундаментів на палях.

Типи палей, способи їх занурення.

Робота палей у ґрунті.

Визначення несучої здатності палі-стояка та висячої палі.

Поняття про проектування фундаментів на палях.

Тема 35. Штучні основи.

Загальні відомості про штучні основи.

Конструктивні заходи поліпшення роботи ґрунтів основ.

Ущільнення ґрунтів, закріплення ґрунтів.

Тема 36. Особливості проектування фундаментів, споруджених в особливих умовах.

Особливості влаштування і розрахунку фундаментів на просадочних ґрунтах.

Особливості влаштування фундаментів у сейсмічних районах.

Особливості влаштування фундаментів на вічномерзлих ґрунтах.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | |
|--|-----------------|--------------|----------|----------|----------|
| | денна форма | | | | |
| | усього | у тому числі | | | |
| л | | п | лаб | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| СЕМЕСТР V | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Основи проектування та розрахунку будівельних конструкцій і основ. Конструкції з дерева і пластмас. | | | | | |
| Вступ | 1 | 1 | - | - | - |
| Тема 1. Основні положення проектування будконструкцій і основ | 1 | 1 | - | - | - |
| Тема 2. Основи розрахунку будівельних конструкцій і основ | 4 | 2 | - | - | 2 |
| Тема 3. Загальні відомості про конструкції з дерева і пластмас | 2 | 2 | - | - | - |
| Тема 4. Розрахунок елементів конструкцій з дерева | 6 | 2 | 2 | - | 2 |
| Тема 5. Розрахунок і конструювання з'єднань елементів дерев'яних конструкцій | 6 | 2 | 2 | - | 2 |
| Тема 6. Суцільні та крізні балочні конструкції | 3 | 2 | - | - | 1 |
| Тема 7. Арочні, рамні та змішані дерев'яні конструкції | 3 | 2 | - | - | 1 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 26 | 14 | 4 | - | 8 |
| Змістовий модуль 2. Кам'яні та амокам'яні конструкції. | | | | | |
| Тема 8. Загальні відомості про кам'яні та армокам'яні конструкції | 2 | 2 | - | - | - |
| Тема 9. Розрахунок елементів кам'яних конструкцій | 6 | 2 | 2 | - | 2 |
| Тема 10. Армована цегляна кладка | 6 | 2 | 2 | - | 2 |
| Тема 11. Проектування кам'яних конструкцій та окремих елементів будівель | 6 | 2 | 2 | - | 2 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 20 | 8 | 6 | - | 6 |
| Змістовий модуль 3. Металеві конструкції. | | | | | |
| Тема 12. Загальні відомості про металеві конструкції | 2 | 2 | - | - | - |
| Тема 13. Розрахунок елементів сталевих конструкцій | 8 | 4 | 2 | - | 2 |
| Тема 14. Розрахунок і конструювання з'єднань елементів сталевих конструкцій | 8 | 4 | 2 | - | 2 |
| Тема 15. Каркас промислової будівлі і його елементи | 4 | 2 | - | - | 2 |

| | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|---|-----------|
| Тема 16. Балки і балочні клітки | 6 | 2 | 2 | - | 2 |
| Тема 17. Ферми | 8 | 4 | 2 | - | 2 |
| Тема 18. Колони | 8 | 4 | 2 | - | 2 |
| Разом за змістовим модулем 3. | 44 | 22 | 10 | - | 12 |
| <u>Всього за V семестр</u> | 90 | 44 | 20 | | 26 |
| СЕМЕСТР VI | | | | | |
| Змістовий модуль 4. Залізобетонні конструкції | | | | | |
| Тема 19. Загальні відомості про залізобетон | 4 | 2 | - | - | 2 |
| Тема 20. Матеріали для залізобетону | 4 | 2 | - | - | 2 |
| Тема 21. Залізобетон | 4 | 2 | - | - | 2 |
| Тема 22. Основи теорії розрахунку залізобетону | 4 | 2 | - | - | 2 |
| Тема 23. Вигинні елементи | 8 | 2 | 4 | - | 2 |
| Тема 24. Стиснуті і розтягнуті елементи | 7 | 2 | 4 | - | 1 |
| Тема 25. Розрахунок за тріщиностійкістю та деформаціями | 8 | 2 | 4 | - | 2 |
| Тема 26. Особливості проектування попередньо напружених конструкцій | 3 | 2 | - | - | 1 |
| Тема 27. Загальні принципи проектування залізобетонних конструкцій | 3 | 2 | - | - | 1 |
| Тема 28. Плоскі і ребристі перекриття | 5 | 2 | 2 | - | 1 |
| Тема 29. Фундаменти | 6 | 2 | 4 | - | - |
| Разом за змістовим модулем 4. | 56 | 22 | 18 | - | 16 |
| Змістовий модуль 5. Основи та фундаменти. | | | | | |
| Тема 30. Основні відомості про ґрунти та фундаменти | 4 | 2 | - | - | 2 |
| Тема 31. Розподіл напружень у ґрунтах основ і розрахунок основ | 2 | 2 | - | - | - |
| Тема 32. Несуча здатність ґрунтів | 8 | 2 | 4 | - | 2 |
| Тема 33. Фундаменти неглибокого залягання | 5 | 2 | 2 | - | 1 |
| Тема 34. Фундаменти на палях | 8 | 2 | 4 | - | 2 |
| Тема 35. Штучні основи | 3 | 2 | - | - | 1 |
| Тема 36. Особливості проектування фундаментів, споруджених в особливих умовах | 4 | 2 | - | - | 2 |
| Разом за змістовим модулем 5. | 34 | 14 | 10 | - | 10 |
| Всього за семестр | 90 | 36 | 28 | | 26 |
| Усього годин | 180 | 80 | 48 | - | 52 |

5. Теми лекційних, практичних, семінарських занять та зміст самостійного вивчення

| № теми | № заняття | Вид навчальної діяльності | Назва теми | Кількість годин |
|--|-----------|---------------------------|---|------------------|
| III курс V семестр (I семестр вивчення) | | | | |
| Змістовий модуль 1. Основи проектування тарозрахунку будівельних конструкцій і основ. Конструкції з дерева і пластмас | | | | <u>26</u> |
| | | | Вступ | 1 |
| | 1 | лекція 1 | Загальні методичні рекомендації щодо вивчення предмета. Значення предмета в підготовці техника-будівельника-технолога, його специфіка і зміст, зв'язок з іншими предметами. | 1 |
| 1 | | | Основні положення проектування будконструкцій і основ | 1 |
| | 1 | лекція 1 | Розвиток і вдосконалення проектної справи. Значення нормативних документів в процесі проектування, врахування вимог будконструкцій на стадіях проектування, виготовлення, транспортування, монтажу і експлуатації. | 1 |
| 2 | | | Основи розрахунку будівельних конструкцій і основ | 4 |
| | 2 | лекція 2 | Короткий історичний огляд розвитку науки про будконструкції. Сучасні методи розрахунку будівельних конструкцій і основ. Граничний стан будконструкцій і основ. Дві групи граничних станів, їх врахування в розрахунках. Класифікація і характеристики навантажень, які діють на конструктивні елементи і основи. Можливі відхилення навантажень, характеристик міцності, умов роботи в несприятливому напрямку. Коефіцієнти надійності по матеріалах, навантаженню, призначенню. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Характеристики міцності матеріалів та ґрунтів. Коефіцієнти умови роботи. Методика визначення навантажень на конструктивні елементи будинків і споруд. Мета розрахунку конструкцій за граничним станом першої та другої групи, структура розрахункових формул. | 2 |
| 3 | | | Загальні відомості про конструкції з дерева і пластмас | 2 |
| | 3 | лекція 3 | Деревина і пластмаси як конструктивні матеріали: деревина для несучих дерев'яних конструкцій, дерев'яні пластики. Механічна міцність деревини, розрахункові характеристики, коефіцієнт роботи. Забезпечення довговічності дерев'яних конструкцій. Техніко-економічна оцінка конструкцій з дерева і пластмас. | 2 |

| | | | | |
|---|---|---------------------|--|-----------|
| 4 | | | Розрахунок елементів конструкцій з дерева | 6 |
| | 4 | лекція 4 | Розрахунок: центрально-розтягнутих елементів; центрально-стиснутих монолітних елементів. | 2 |
| | 5 | практична робота 1 | Розрахунок центрально-стиснутого, розтягнутого елемента. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Особливості розрахунку дерев'яних конструкцій. Розрахунок елементів на зминання; сколювання; вигнутих дерев'яних елементів. Розрахунок позацентрово-розтягнутих і позацентрово-стиснутих елементів. Блок-схеми розрахунку. | 2 |
| 5 | | | Розрахунок і конструювання з'єднань елементів дерев'яних конструкцій | 6 |
| | 6 | лекція 5 | Види і характеристика з'єднань. З'єднання за допомогою врубок. Лобова врубка з одним зубом. Клеєві з'єднання, їх переваги та недоліки, типи та особливості виготовлення. | 2 |
| | 7 | практична робота 2 | Розрахунок лобової врубки з одним зубом | 2 |
| | | самостійне вивчення | З'єднання на циліндричних нагельях та цвяхові з'єднання. Характер роботи і руйнування нагельних з'єднань. Металеві кріплення | 2 |
| 6 | | | Суцільні та крізні балочні конструкції | 3 |
| | 8 | лекція 6 | Клеєві балки з дошок. Схема розрахунку балки. Розрахунок фанерної балки з дощатими ребрами жорсткості. Розрахунок елементів ферм, конструювання вузлів. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Балки з цільної деревини. Типи прогонів. Підкісні системи, наслонні стропила ДК покриттів Балки складеного перерізу: загальні відомості, типи балок, геометричні характеристики перерізів. Фанерні балки: типи балок. Крокв'яні ферми: типи, призначення геометричних розмірів. | 1 |
| 7 | | | Арочні, рамні та змішані дерев'яні конструкції | 3 |
| | 9 | лекція 7 | Загальні відомості про арочні системи: види арок, типи переваги, галузь застосування. Загальні відомості про рами: галузь застосування, недоліки і переваги. Два основні види рами, схеми їх. Сучасні тришарнірні, двошарнірні рами. Рішення вузлів у рамах. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Конструкції з застосуванням пластмас, змішані конструкції. Будівельні пластмаси: загальні відомості, переваги і недоліки, з'єднання конструкцій. Огороджуючі конструкції: плоскі і просторові суцільно-пластмасові конструкції. Види м'яких оболонки, пневматичних конструкцій. Галузь їх застосування. Найважливіші техніко-економічні показники. | 1 |
| Змістовий модуль 2. Кам'яні та армокам'яні конструкції | | | | 20 |
| 8 | | | Загальні відомості про кам'яні та армокам'яні конструкції | 2 |

| | | | | |
|---|----|---------------------|---|-----------|
| | 10 | лекція 8 | Напружений стан і характеристика міцності кладки. Модуль пружності і пружна характеристика кладки. Розрахунок елементів кам'яних конструкцій за методом граничних станів. | 2 |
| 9 | | | Розрахунок елементів кам'яних конструкцій | 6 |
| | 11 | лекція 9 | Центрально стиснені елементи, розрахункові формули, методика розрахунку. Розрахунок центрально розтягнутих елементів. Розрахунок на місцеве стиснення (зминання). | 2 |
| | 12 | практична робота 3 | Визначення розмірів центрально навантаженого стовпа | 2 |
| | | самостійне вивчення | Позацентрово-стиснені елементи, розрахункові формули. Методика розрахунку. Розрахунок вигинних елементів. | 2 |
| 10 | | | Армована цегляна кладка | 6 |
| | 13 | лекція 10 | Розрахунок армованої кладки. | 2 |
| | 14 | практична робота 4 | Розрахунок та конструювання центрально-навантаженого цегляного стовпа, армованого сітками. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Призначення і види армованої кладки. Елементи з поперечним армуванням. Комплексні конструкції. Підсилення кладки обіймами. | 2 |
| 11 | | | Проектування кам'яних конструкцій та окремих елементів будівель | 6 |
| | 15 | лекція 11 | Конструктивні вимоги до кам'яних конструкцій, гранична гнучкість стін і стовпів. Розрахунок стін і стовпів із жорсткою конструктивною схемою. Основи розрахунку стін і стовпів будівель із пружною конструктивною схемою. | 2 |
| | 16 | практична робота 5 | Розрахунок найбільш навантаженого простінка цегляної стіни. Розрахунок кладки на місцевий тиск від опору балки на стіну. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Температурні та деформаційні шви. Проектування і спорудження кам'яних конструкцій у зимових умовах: способи зимової кладки, особливості розрахунку. Контроль якості і підсилення зимової кладки. Особливості розрахунку багатошарових стін. Розрахунок перемичок, карнизів, стін підвалів, кладки під опорами несучих елементів | 2 |
| Змістовий модуль 3. Металеві конструкції | | | | 44 |
| 12 | | | Загальні відомості про металеві конструкції | 2 |
| | 17 | лекція 12 | Механічні властивості металів: міцність, пружність, пластичність. Будівельні сталі, алюмінієві сплави: їх характеристика, поняття про маркування. Сортамент і сталеві профілі, листові сталі труби, ефективні профілі. Поняття про економію металевих конструкцій. Поняття про корозію металевих конструкцій, захисні заходи. | 2 |
| 13 | | | Розрахунок елементів сталевих конструкцій | 8 |
| | 18 | лекція 13 | Нормативні і розрахункові опори прокатної сталі. | 2 |

| | | | | |
|-----------|----|---------------------|---|----------|
| | | | Вибір марки сталі. | |
| | 19 | лекція 14 | Стійкість загальна і місцева. Центрально розтягнуті елементи, розрахунок на міцність. Стиснені елементи: перевірка загальної стійкості при центральному стиску. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Особливості розрахунку МК за методом граничних станів. Структура робочих формул для розрахунку на міцність, стійкість, жорсткість. Вигинні елементи: схема роботи, галузь застосування, розрахунок на міцність, розрахунок за деформаціями. | 2 |
| | 20 | практична робота 6 | Розрахунок центрально розтягнутого, центрально стисненого елементів. | 2 |
| 14 | | | Розрахунок і конструювання з'єднань елементів сталевих конструкцій | 8 |
| | 21 | лекція 15 | Загальні відомості про з'єднання сталевих конструкцій. Зварні з'єднання: переваги і недоліки. | 2 |
| | 22 | лекція 16 | Розрахунок та конструювання болтового з'єднання. Тимчасові (монтажні) з'єднання. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Види зварних з'єднань, типи зварних швів. Конструктивні вимоги до зварних з'єднань. Розрахункові опори зварних швів. Розрахунок стикових та кутових швів. З'єднання на болтах і заклепках: типи болтів, галузь застосування, особливості роботи. | 2 |
| | 23 | практична робота 7 | Розрахунок зварного з'єднання. Розрахунок болтового з'єднання. | 2 |
| 15 | | | Каркас промислової будівлі і його елементи | 4 |
| | 24 | лекція 17 | В'язі каркасу. Поняття про розрахунок поперечної рами. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Загальна характеристика каркаса і вимоги до його конструкцій. Несучі елементи каркасу одноповерхової будівлі. | 2 |
| 16 | | | Балки і балочні клітки | 6 |
| | 25 | лекція 18 | Балочні клітки: загальні відомості, типи настилів. Розрахунок прокатних балок. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Галузь застосування балок, типи балок, прокатні балки. Балки складеного перерізу; ребра жорсткості. Блок-схема проектування балочної клітки. Опирання і спряження балок. Стики балок. | 2 |
| | 26 | практична робота 8 | Розрахунок головної балки з прокатного профілю. | 2 |
| 17 | | | Ферми | 8 |
| | 27 | лекція 19 | Класифікація і генеральні розміри кроквяних ферм. | 2 |
| | 28 | лекція 20 | Розрахунок ферми: розрахункова схема, вузлові навантаження, визначення зусиль, підбір перерізу елементів, конструювання і розрахунок вузлів. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Типи і конструкція кроквяних покриттів. Типи прогонів і їх розрахунок. | 2 |
| | 29 | практична робота 9 | Розрахунок і конструювання вузла ферми. | 2 |
| 18 | | | Колони | 8 |
| | 30 | лекція 21 | Призначення і класифікація колон. | 2 |

| | | | | |
|--|----|---------------------|---|-----------|
| | | | Стики і деталі колон. | |
| | 31 | лекція 22 | Центрально стиснуті колони суцільного перерізу. Розрахункова схема. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Особливості розрахунку решітчастих колон. Бази колон. | 2 |
| | 32 | практична робота 10 | Розрахунок та конструювання башмака, оголовка колон. | 2 |
| Разом за семестр V | | | | 90 |
| III курс VI семестр (II семестр вивчення) | | | | |
| Змістовий модуль 4. Залізобетонні конструкції | | | | 56 |
| 19 | | | Загальні відомості про залізобетон | 4 |
| | 33 | лекція 23 | Суть залізобетону. Галузь застосування залізобетону, його переваги та недоліки. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Історичний огляд розвитку залізобетонних конструкцій. | 2 |
| 20 | | | Матеріали для залізобетону | 4 |
| | 34 | лекція 24 | Кубикова міцність, міцність при осьовому розтягу. Класи важких та легких бетонів, які рекомендуються для елементів ЗБК. Арматура, її класифікація. Марки і класи арматурної сталі. Арматурні вироби, анкерування і стики арматури. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Бетон, його структура, класи за міцністю на стиск і розтяг. Деформації бетону, модуль пружності бетону, арматури. | 2 |
| 21 | | | Залізобетон | 4 |
| | 35 | лекція 25 | Зчеплення арматури з бетоном. Вплив температури на залізобетон: вплив усадки і повзучості бетону. Корозія залізобетону. Захисний шар. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Попереднє напруження в арматурі і бетоні. | 2 |
| 22 | | | Основи теорії розрахунку залізобетону | 4 |
| | 36 | лекція 26 | Теорія опору залізобетону. Стадії напружено-деформованого стану при згині, граничні стани. Нормативні опори бетону і арматури. Коефіцієнти, умови роботи бетону і арматури. Розрахункові опори бетону і арматури. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Коефіцієнт надійності по матеріалу і його числові значення для бетону і арматури. | 2 |
| 23 | | | Вигинні елементи | 8 |
| | 37 | лекція 27 | Розрахунок міцності за нормальними перерізами. Схема зусиль напружень в прямокутному перерізі вигинного елемента. Умови міцності і рівноваги. Основні рівняння рівноваги зовнішніх та внутрішніх зусиль. Розрахунок прямокутних перерізів за розрахунковими формулами. | 2 |

| | | | | |
|-----------|-------|---------------------|---|----------|
| | | | Три типи задач при розрахунку вигинних елементів: визначення несучої здатності, підбір арматури при заданих розмірах перерізу і підбір арматури. Блок схеми розрахунку задач трьох типів. | |
| | 38-39 | практична робота 11 | Розрахунок вигинного залізобетонного елемента прямокутного перерізу. | 4 |
| | | самостійне вивчення | Галузь застосування і види вигинних елементів. Конструкції плит і балок /форми перерізу, схеми армування/. Два можливих випадки втрати міцності вигинного елемента. | 2 |
| 24 | | | Стиснуті і розтягнуті елементи | 7 |
| | 40 | лекція 28 | Галузь застосування стиснених елементів. Колони, їх типи в залежності від типу армування. Призначення поздовжньої гнучкої і поперечної арматури. Проценти армування, рекомендовані проектні класи бетону та арматури. Випадковий ексцентриситет, його величина. | 2 |
| | 41-42 | практична робота 12 | Розрахунок залізобетонної колони. | 4 |
| | | самостійне вивчення | Розрахунок міцності елементів на місцеву дію навантажень: на місцеве стискання, на продавлювання. Розрахункові опори бетону і арматури. | 1 |
| 25 | | | Розрахунок за тріщинотійкістю та деформаціями | 8 |
| | 43 | лекція 29 | Причини утворення тріщин, три категорії вимог до тріщинотійкості елементів. Мета і значення розрахунку за деформаціями. Гранично допустимі прогини. | 2 |
| | 44-45 | практична робота 13 | Розрахунок на утворення та ширину розкриття тріщин. | 4 |
| | | самостійне вивчення | Визначення кривизни та прогинів вигнутих елементів. | 2 |
| 26 | | | Особливості проектування попередньо напружених конструкцій | 3 |
| | 46 | лекція 30 | Суть попередньо напруженого залізобетону. Матеріали та способи створення попереднього напруження. Основні принципи конструювання попередньо напружених елементів. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Величина попереднього напруження арматури. Втрати попереднього напруження. Розрахунок вигнутих попередньо напружених елементів на міцність. | 1 |
| 27 | | | Загальні принципи проектування залізобетонних конструкцій | 3 |
| | 47 | лекція 31 | Загальні принципи проектування. Вибір типу конструкції. Урахування особливості транспортування і монтажу. | 2 |

| | | | | |
|---|-------|---------------------|---|-----------|
| | | самостійне вивчення | Поняття про пластичний шарнір і перерозподіл згинаючих моментів. Вирівнювання згинаючих моментів у вигинних конструкціях. | 1 |
| 28 | | | Плоскі і ребристі перекриття | 5 |
| | 48 | лекція 32 | Компоновка конструктивної схеми розміщення елементів перекриття. Порожністі і ребристі панелі, розрахункові прольоти. Особливості розрахунку та конструювання панелей. | 2 |
| | 49 | практична робота 14 | Збірні ригелі, форми поперечного перерізу, прольоти. Особливості розрахунку та конструювання ригелів. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Збірно-монолітні перекриття, безбалочні перекриття. Покриття з лінійних елементів. Монолітні ребристі перекриття з плитами опертими по контуру. | 1 |
| 29 | | | Фундаменти | 6 |
| | 50 | лекція 33 | Окремо стоячі фундаменти під колони. Розрахунок центрально навантажених фундаментів. Визначення основних розмірів та конструювання фундаментів. Стрічкові фундаменти, їх конструкції. | 2 |
| | 51-52 | практична робота 15 | Розрахунок монолітного центрально навантаженого фундаменту під колону. | 4 |
| Змістовий модуль 5. Основи та фундаменти | | | | 34 |
| 30 | | | Основні відомості про ґрунти та фундаменти | 4 |
| | 53 | лекція 34 | Класифікація ґрунтів, склад і основні фізичні властивості. Механічні характеристики ґрунтів. Підземні води. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Основні відомості про основи та фундаменти, вимоги до них. Розвиток фундаментобудування. | 2 |
| 31 | | | Розподіл напружень у ґрунтах основ і розрахунок основ | 2 |
| | 54 | лекція 35 | Деформація ґрунтів основ від вертикального навантаження. Розподіл напружень у масиві основ. Природний тиск. Визначення величини осідання основ за методом пошарового додавання. Просадки ґрунтів. | 2 |
| 32 | | | Несуча здатність ґрунтів | 8 |
| | 55 | лекція 36 | Розрахунковий опір ґрунту. Поняття про умовний розрахунковий опір ґрунту. Особливості розрахунку основ за методом граничних станів. | 2 |
| | 56-57 | практична робота 16 | Визначення величини осідання основ за методом пошарового додавання. | 4 |
| | | самостійне вивчення | Граничний стан основ за деформаціями. Граничний стан основ за міцністю (стійкістю). | 2 |
| 33 | | | Фундаменти неглибокого залягання | 5 |
| | 58 | лекція 37 | Класифікація фундаментів, визначення глибини закладення фундаментів. | 2 |
| | 59 | практична робота 17 | Визначення розмірів подошви центрально навантажених жорстких фундаментів. | 2 |

| | | | | |
|----------------------------|-------|---------------------|--|------------|
| | | самостійне вивчення | Визначення розмірів підшви позacentрово навантажених жорстких фундаментів. | 1 |
| 34 | | | Фундаменти на палях | 8 |
| | 60 | лекція 38 | Робота паль у ґрунті. Визначення несучої здатності палі-стояка та висячої палі. Поняття про проектування фундаментів на палях. | 2 |
| | 61-62 | практична робота 18 | Визначення несучої здатності палі. | 4 |
| | | самостійне вивчення | Види фундаментів на палях. Типи паль, способи їх занурення. | 2 |
| 35 | | | Штучні основи | 3 |
| | 63 | лекція 39 | Конструктивні заходи поліпшення роботи ґрунтів основ. Ущільнення ґрунтів, закріплення ґрунтів. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Загальні відомості про штучні основи. | 1 |
| 36 | | | Особливості проектування фундаментів, споруджених в особливих умовах | 4 |
| | 64 | лекція 40 | Особливості влаштування і розрахунку фундаментів на просадочних ґрунтах. Особливості влаштування фундаментів у сейсмічних районах. | 2 |
| | | самостійне вивчення | Особливості влаштування фундаментів на вічномерзлих ґрунтах. | 2 |
| Разом за семестр VI | | | | 90 |
| Всього | | | | 180 |

6. Індивідуальні завдання

| № | Тема дисципліни | Вид завдання (реферати, дослідницькі, розрахункові роботи тощо) | Календарні строки і форма контролю |
|---|--|---|---|
| 1 | Історичний огляд розвитку металевих конструкцій | реферат | листопад |
| 2 | Розрахунок вигнутих залізобетонних конструкцій (плита перекриття або покриття) | розрахункова робота | лютий |
| 3 | Розрахунок стиснутих залізобетонних конструкцій (колона) | розрахункова робота | березень |
| 4 | Розрахунок стиснутих залізобетонних конструкцій (стовпчастий фундамент) | розрахункова робота | квітень |

7. Перелік питань на екзамен

1. Дві групи граничних станів.
2. Класифікація і характеристики навантажень.
3. Деревина для несучих дерев'яних конструкцій.
4. Забезпечення довговічності дерев'яних конструкцій.
5. Розрахунок центрально-розтягнутих дерев'яних елементів.
6. Розрахунок центрально-стиснутих дерев'яних елементів.
7. Розрахунок дерев'яних елементів на зминання.
8. Розрахунок дерев'яних елементів на сколювання.
9. Види і характеристики з'єднань.
10. З'єднання за допомогою врубок.
11. Клеєві з'єднання, їх переваги та недоліки.
12. З'єднання на циліндричних нагелях.
13. Типи дерев'яних прогонів.
14. Підкісні системи, приставні крокви ДК покриттів.
15. Балки складеного перерізу, типи балок.
16. Фанерні балки, типи балок.
17. Кроквяні ферми, типи.
18. Клеєні балки з дошок.
19. Розрахунок фанерної балки з дощатими ребрами.
20. Розрахунок елементів ферм, конструювання вузлів.
21. Загальні відомості про арочні системи.
22. Загальні відомості про рами.
23. Напружений стан і характеристика міцності кладки.
24. Модуль пружності і пружна характеристика кладки.
25. Розрахунок елементів кам'яних конструкцій за методом граничних станів.
26. Центрально-стиснені кам'яні елементи, розрахункові формули, методика розрахунку.
27. Розрахунок центрально-розтягнених кам'яних елементів.
28. Розрахунок кладки на місцеве стискання (зминання).

29. Розрахунок армованої кладки.
30. Конструктивні вимоги до кам'яних конструкцій, гранична гнучкість стін і стовпів.
31. Розрахунок стін і стовпів із жорсткою конструктивною схемою.
32. Основи розрахунку стін і стовпів будівель із пружною конструктивною схемою.
33. Механічні властивості металів: міцність, пружність, пластичність.
34. Будівельні сталі, алюмінієві сплави: їх характеристика, поняття про маркування.
35. Сортамент і сталеві профілі, листовая сталь, труби, ефективні профілі.
36. Поняття про економію металевих конструкцій. Поняття про корозію металевих конструкцій.
37. Нормативні і розрахункові опори сталі.
38. Загальна і місцева стійкість металевих елементів.
39. Центральні-розтягнуті металеві елементи, розрахунок на міцність.
40. Стиснені металеві елементи елементи: перевірка загальної стійкості при центральному стиску.
41. Вигинні металеві елементи: схема роботи, галузь застосування, розрахунок на міцність, розрахунок за деформаціями.
42. Загальні відомості про з'єднання сталевих конструкцій. Зварні з'єднання: переваги і недоліки.
43. Розрахункові опори зварних швів. Розрахунок стикових та кутових швів.
44. Розрахунок та конструювання болтового з'єднання металевих елементів.
45. Поняття про розрахунок поперечної рами.
46. Балочні клітки: загальні відомості, типи настилів.
47. Розрахунок прокатних балок.
48. Металеві балки складеного перерізу, ребра жорсткості.
49. Класифікація і генеральні розміри кроквяних ферм. Розрахунок ферми.
50. Призначення і класифікація металевих колон. Стикі і деталі колон.
51. Центральні-стиснуті металеві колони суцільного перерізу.
52. Суть залізобетону.
53. Галузь застосування залізобетону, його переваги та недоліки.
54. Класи важких та легких бетонів, які рекомендуються для елементів ЗБК. Арматура, її класифікація.
55. Арматурні вироби для залізобетонних елементів, анкерування і стики арматури.
56. Теорія опору залізобетону. Стадії напружено-деформованого стану при згині, граничні стани.
57. Нормативні опори бетону і арматури. Коефіцієнти умови роботи бетону і арматури.
58. Три типи задач при розрахунку вигинних залізобетонних елементів.
59. Розрахунок несучої здатності колони і підбір арматури.
60. Конструктивні особливості та розрахунок розтягнутих залізобетонних елементів.
61. Призначення поздовжньої гнучкої і поперечної арматури. Процентування, рекомендовані проектні класи бетону та арматури.

62. Причини утворення тріщин в залізобетонних конструкціях, три категорії вимог до тріщиностійкості елементів.
63. Мета і значення розрахунку залізобетонних елементів за деформаціями.
64. Гранично допустимі прогини залізобетонних елементів.
65. Суть попередньо напруженого залізобетону. Матеріали та способи створення попереднього напруження.
66. Основні принципи конструювання попередньо напружених елементів.
67. Загальні принципи проектування залізобетонних конструкцій. Вибір типу конструкцій.
68. Урахування особливості транспортування і монтажу залізобетонних елементів.
69. Порожнисті і ребристі панелі, розрахункові прольоти.
70. Особливості розрахунку та конструювання панелей перекриття (покриття).
71. Окремостоячі фундаменти під колони. Розрахунок центрально-навантажених фундаментів.
72. Визначення основних розмірів та конструювання фундаментів.
73. Стрічкові фундаменти, їх конструкції.
74. Основні відомості про основи та фундаменти, вимоги до них.
75. Класифікація ґрунтів, склад і основні фізичні властивості.
76. Механічні властивості ґрунтів.
77. Розрахунковий опір ґрунту.
78. Особливості розрахунку основ за методом граничних станів.
79. Класифікація фундаментів неглибокого закладання, визначення глибини закладання фундаментів.
80. Види фундаментів на палях. Типи паль, способи їх занурення.
81. Робота паль у ґрунті.
82. Визначення несучої здатності палі-стояка та висячої палі.
83. Поняття про проектування фундаментів на палях.
84. Загальні відомості про штучні основи.
85. Конструктивні заходи поліпшення роботи ґрунтів основ.
86. Ущільнення ґрунтів, закріплення ґрунтів.
87. Особливості влаштування і розрахунку фундаментів на посадочних ґрунтах.
88. Особливості влаштування фундаментів у сейсмічних районах.
89. Особливості влаштування фундаментів на вічномерзлих ґрунтах.

8. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни «Основи розрахунку будівельних конструкцій» у навчальному процесі застосовуються такі методи навчання: розповідь, бесіда, лекція, пояснення, демонстрація, ілюстрація, навчальна дискусія, диспут, самостійне виконання практичних завдань, розв'язування задач, виконання вправ.

9. Контроль результатів навчання

9.1. Форми та засоби поточного і підсумкового контролю

Контроль знань студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання здобувачів освіти з дисципліни є:

- індивідуальне опитування, фронтальне опитування;
- модульні контрольні роботи у формі тестування;
- виконання практичних робіт;
- студентські презентації;
- залік, екзамен.

Зміст курсу дисципліни «Основи розрахунку будівельних конструкцій» поділений на 5 змістових модулів. Кожний модуль включає в себе лекції, практичні та самостійну роботу студентів і завершуються рейтинговим контролем рівня засвоєння знань програмного матеріалу відповідної частини курсу.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-7, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми 8-11, у змістовий модуль 3 (ЗМ3) – теми 12-18, у змістовий модуль 4 (ЗМ4) – теми 19-29 у змістовий модуль 5 (ЗМ5) – теми 30-36.

Після завершення відповідно змістового модуля проводяться *модульні контрольні роботи (МК)*. До модульної контрольної роботи допускаються студенти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т. ч і матеріал самостійно, виконали практичні роботи.

Рейтингову кількість балів студента формують бали, отримані за модульні контрольні роботи, які проводяться у формі тестування, та середній рейтинг виконання практичних робіт і відпрацювання семінарських занять.

Участь студентів в контрольних заходах обов'язкова. МК проводиться у письмовій тестовій формі, тестові завдання обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання студентами. Студент, який не виконав вимоги щодо самостійної роботи чи будь якого іншого виду навчальної діяльності, не допускається до складання МК і даний модуль йому не зараховується.

Семестрові бали (семестровий рейтинг) студент отримує як середнє арифметичне балів змістових модулів з усіх тем п'ятьох змістових модулів:

Оцінка навчальної успішності студентів здійснюється під час семестрового оцінювання у формі екзамену, який передбачає виконання тестових завдань та вирішення практичного завдання.

9.2. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінка «відмінно» виставляється студенту, який має стійкі системні, глибокі і різнобічні знання, відмінно володіє матеріалом, знає нормативну і законодавчу базу та її застосування за певних умов, дає обґрунтовані, правильні відповіді на питання, доцільно використовує термінологію дисципліни (предмета), усвідомлює взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їхнє значення для майбутньої професії, виявляє творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявляє здатність до самостійного оновлення і поповнення знань. Практичні завдання і задачі вирішує правильно, розрахунки

проводить без помилок, отримує достовірні результати, правильно заповнює і складає документи, робить відповідні узагальнення і висновки та охайно оформляє виконані завдання та звіти.

- глибоке, теоретично обґрунтоване розкриття питання; розрахунки, зроблені без помилок, проведено повний аналіз, відображена власна позиція – оцінюються в **48-50 балів**;

- обґрунтоване розкриття питання чи/та розрахунки, зроблені з незначними неточностями, які істотно не впливають на правильність відповіді – **45-47 балів**;

Оцінка «добре» виставляється студенту, який знає викладений матеріал і добре ним володіє але допускає незначні помилки у формулюванні термінів, категорій, понять, використанні нормативно-правової бази, показує стійкий рівень знань з дисципліни і та професійної діяльності. Під час виконання практичних завдань, вирішення задач, проведення розрахунків допускає незначні помилки, але за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, правильно або з незначними помилками заповнює і складає документи, робить відповідні узагальнення і висновки та охайно оформляє виконані завдання та звіти.

- відповідь не дає повного розкриття питання, не проведено повний аналіз результатів розрахунків, немає власної позиції – **42-44 балів**;

- неповне розкриття питання, доведені до завершення розрахунки але не зроблено їх аналіз; загалом наявні достатні знання – **38-41 балів**;

Оцінка «задовільно» виставляється студенту, який посередньо володіє матеріалом, виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, дає неправильну відповідь на окремі питання або на всі питання дає малообґрунтовані, невичерпні відповіді, знання має обмежені, несистемні, слабо орієнтується у нормативно-правових документах. Під час виконання практичних завдань, вирішення задач, проведення розрахунків припускається грубих помилок і тільки за допомогою викладача може виправити допущені помилки, із значними помилками заповнює і складає документи, поверхово робить узагальнення і висновки та не зовсім охайно оформляє виконані завдання та звіти.

- питання розкриті фрагментарно, наявні фактологічні помилки під час викладу чи/та помилки під час проведення розрахунків – **34-37 балів**;

- відповідь неповна, наявні суттєві помилки при викладі та проведенні розрахунків – **30-33 балів**;

Оцінка «незадовільно» виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, дає відповіді лише на деякі питання або дає неправильні відповіді на питання, може відтворити кілька термінів, не знає термінології дисципліни і основних нормативно-правових документів, не може без допомоги викладача використати знання у подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи. Допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, вирішенні задач, проведенні розрахунків припускається грубих помилок і не може їх виправити, не виконує практичне завдання у визначений термін, із значними помилками заповнює і складає документи, не робить узагальнення і висновки та не охайно оформляє виконані завдання та звіти.

- відповідь має значні помилки елементарного рівня – **1-30 балів**;
- відсутність відповіді на питання – **0 балів**.

9.3. Оцінювання за формами контролю

| | Заліковий модуль 1 | Заліковий модуль 2 | Заліковий модуль 3 | Заліковий модуль 4 | Заліковий модуль 5 | Заліковий модуль 6 (екзамен) | Разом |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|-------|
| % | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 40 | 100 |
| Мінімум | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Максимум | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

9.4. Шкала оцінювання

| Відсоток правильних відповідей | Рейтинг за п'ятидесятибальною шкалою | Оцінка за п'ятибальною шкалою | Запис у заліковій книжці студента та відомості | Оцінка за дванадцятибальною шкалою |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--|------------------------------------|
| 97-100 | 49-50 | 5 | відмінно | 12 |
| 93-96 | 47-48 | 5 | відмінно | 11 |
| 90-92 | 45-46 | 5 | відмінно | 10 |
| 85-89 | 43-44 | 4 | добре | 9 |
| 80-84 | 40,41,42 | 4 | добре | 8 |
| 75-79 | 38,39 | 4 | добре | 7 |
| 69-74 | 35,36,37 | 3 | задовільно | 6 |
| 65-68 | 33-34 | 3 | задовільно | 5 |
| 60-64 | 30,31,32 | 3 | задовільно | 4 |
| менше 60 | 0-29 | 2 | незадовільно | 2 |

10. Методичне забезпечення

1. Витяг з навчального плану
2. Навчальна (типова) програма
3. Програма навчальної дисципліни
4. Плани занять
5. Конспект лекцій з дисципліни
6. Завдання для обов'язкової контрольної роботи
7. Інструкційно-методичні матеріали до практичних занять
8. Інструкційно-методичні матеріали до самостійної роботи
9. Питання до модульних контрольних робіт
10. Контрольні тестові завдання до модульних контрольних робіт
11. Питання до заліку
12. Питання до екзамену
13. Залікові білети
14. Екзаменаційні білети
15. Навчальний посібник
16. Роздавальний матеріал
17. Презентації до тем

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Бучок Ю.Ф. Будівельні конструкції: Основи розрахунку: Підручник.-К.:Вища школа., 1994. - 447 с.
2. [Є.В. Клименко](#), [В.С. Дорофєєв](#). Будівельні конструкції. – К.: [Центр учбової літератури](#), 2012.
3. А.П. Крамарчук, Б.М. Ільницький, Т.В.Бобало. Будівельні конструкції. – Львів.: [Видавництво Львівської політехніки](#), 2016.
4. Хоменко О.Г. Сталеві конструкції у будівництві: Підручник.— Глухів: Глухівський національний педагогічний університет ім.О.Довженка, 2018.
5. Залізобетонні конструкції: Підручник /П. Ф. Вахненко, А. М.Павліков; О. В. Горик, В. П. Вахненко. За ред. П. Ф. Вахненка.- К.: Вища шк., 1999.- 508 с. іл..

Додаткові

1. [Вахненко П.Ф.](#) Залізобетонні конструкції [Текст] : підручник. - К. : Урожай, 1995. - 368с.
2. [Вахненко П.Ф.](#) Кам'яні та армокам'яні конструкції: підручник. - К. : Урожай, 1995. - 224 с. : іл.
3. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції: Основні положення проектування. - Київ: Мінрегіонбуд, 2009. - 96 с, (набрали чинності 11 липня 2011 року).
4. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції: Правила проектування. Київ: Мінрегіонбуд, 2010,- 166 с.
5. ДБН В.2.6-163 :2010. Друга редакція (остаточна). Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. - Київ: Мінрегіонбуд, 2011. - 220 с.
6. ДБН В.2.6-161 :2010. Дерев'яні конструкції. Основні положення. - Київ: Мінрегіонбуд, 2011. - 102 с.

Інформаційні ресурси

1. Верховна Рада України <http://www.rada.kiev.ua>
2. Кабінет міністрів України <http://www.kmu.gov.ua>
3. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України
<http://www.me.gov.ua>
4. Міністерство фінансів України <http://www.minfin.gov.ua>
5. Законодавство України <http://www.zakon/rada.gov.ua>
6. Державна служба з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів <http://www.consumer.gov.ua>
7. Українська асоціація маркетингу <http://uam.in.ua>
8. Український бізнес-портал <http://www.ubp.com.ua>
9. Діловий щотижневик КОНТРАКТИ <http://www.kontrakty.com.ua>
10. Інтернет-портал Газети Бізнес <http://www.business.kiev.ua>
10. Економічна та фінансова література: а) [http:// readbook.com.ua](http://readbook.com.ua)
б) [http:// studentbook.com.ua](http://studentbook.com.ua) в) <http://www.vuzlib.net>
г) <http://buklib.net>