

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Магістр

Факультет: Будівельний



«Затверджую»
Голова приймальної комісії
Ректор

П. М. Куліков

ПРОГРАМА

вступного фахового випробування
з будівельних конструкцій
для вступу на навчання для отримання
ступеня вищої освіти магістр зі спеціальності
192 «Будівництво та цивільна інженерія»
спеціалізація «Промислове та цивільне будівництво»

Затверджено на засіданні
приймальної комісії,
протокол № _____
від «___» _____ 2018 р.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вступні випробування проводяться фаховою атестаційною комісією для осіб, які мають диплом бакалавра і вступають на спеціальність «Будівництво та цивільна інженерія» (спеціалізація «Промислове і цивільне будівництво»).

Магістр спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Промислове і цивільне будівництво» отримує теоретичні знання, що необхідні для: проектування промислових і цивільних споруд; організації та управління будівельним виробництвом; досліджень в галузі теорії і методів розрахунку інженерних конструкцій із застосуванням систем автоматизованого проектування; інженерної підготовки та комплексної реконструкції будівель і споруд.

Магістр спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Промислове і цивільне будівництво» може займати посади: наукового співробітника, асистента кафедри, викладача вищих навчальних закладів, інженера-проектувальника, інженера в галузі цивільного будівництва, інженера з організації керування виробництвом, інженера з нагляду за будівництвом, інженера-конструктора, інженера з організації, експлуатації та ремонту споруд, інженера-лаборанта.

2. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

2.1. БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА

Кінематичний аналіз стержневих систем. Диски та з'єднання. Формула Чебишева. Способи з'єднання дисків. Методи визначення реакцій з'єднань.

Основи статичного розрахунку статично визначуваних стержневих систем. Плоскі ферми. Багатопрогонові балки. Тришарнірна арка. Плоскі прості та складені рами.

Теорія переміщень. Робота зовнішніх і внутрішніх сил. Можлива і дійсна робота. Узагальнені сили і переміщення. Формула Максвелла-Мора. Правило Верещагіна і формула Сімсона-Корноухова.

Основи розрахунків на рухоме навантаження. Поняття про лінії впливу. Лінії впливу в однопрогонових та багатопрогонових балках. Лінії впливу в простих фермах. Навантаження ліній впливу.

Статично невизначувані системи. Основні властивості. Ступінь статичної невизначуваності. Методи розрахунку.

Метод сил. Основна система і основні невідомі методу сил. Канонічні рівняння методу сил. Визначення і перевірка коефіцієнтів канонічних рівнянь. Визначення дійсних зусиль. Розрахунок симетричних рам.

Нерозрізні балки. Рівняння трьох моментів. Метод моментних фокусів. Розрахункові зусилля та огинаючі епюри.

Метод переміщень. Основні невідомі й основна система. Канонічні рівняння методу переміщень. Визначення коефіцієнтів системи розв'язувальних рівнянь. Розрахунок симетричних рам.

Метод скінченних елементів для стержневих систем. Дискретна модель. Типи скінченних елементів. Вузлові характеристики дискретної моделі. Кінцеві характеристики і матриці жорсткості стержневого скінченного елемента. Матриця жорсткості дискретної моделі. Визначення дійсних зусиль.

Стійкість споруд. Основні поняття стійкості споруд. Методи розрахунків. Застосування методу переміщень. Рівняння стійкості та його розв'язання.

Основи динаміки споруд. Основні поняття динаміки споруд. Системи з одним ступнем вільності. Диференціальне рівняння руху. Вільні та змушені коливання без урахування й з урахуванням сил опору. Системи з багатьма ступнями вільності. Вільні коливання та змушені коливання систем з багатьма ступнями вільності. Визначення динамічних зусиль.

Література для підготовки

1. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології і моделювання. – К.: ПАТ ВІПОЛ, 2013.
2. Баженов В.А., Гранат С.Я., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс. – К.:

ВПОЛ, 1999.

3. *Баженов В.А., Шишов О.В.* Будівельна механіка. Електронний підручник. [//www.knuba.edu.ua](http://www.knuba.edu.ua), 2008.

4. *Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В., Пискунов С.О.* Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування. – К.: Каравела, 2010.

2.2. МЕТАЛЕВІ ТА ДЕРЕВ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ

Загальні відомості про металеві конструкції. Короткий історичний нарис розвитку металевих конструкцій (МК) в Україні. Вимоги, що ставляться до МК. Галузі застосування МК. Принципи проектування.

Будівельні сталі. Загальні відомості про матеріали МК. Роботи сталі під статичним навантаженням. Діаграма роботи сталі на розтяг. Механічні характеристики сталі. Вибір сталі для будівельних конструкцій. Вплив різних факторів на роботу сталі (робота в умовах складного напруженого стану, при нерівномірному розподілі напружень при повторному навантаженні без та з перервою). Відомості про механічні характеристики алюмінієвих сплавів. Сортаменти прокатної сталі.

Основи розрахунку металевих конструкцій. Види напружень. Метод розрахунку за граничними станами. Групи граничних станів. Коефіцієнти надійності навантаження і впливи. Нормативні та розрахункові навантаження. Нормативні та розрахункові опори сталі.

Робота і розрахунок елементів металевих конструкцій. Граничні стани та розрахунок розтягнення, центрально стиснених та позацентрово-стиснених елементів, а також тих, що згинаються. Урахування розвитку обмежених пластичних деформацій при згині. Поняття про місцеву стійкість. Розрахунок елементів, що працюють на кручення. Особливості розрахунку елементів за Європейськими нормами.

Зварні з'єднання. Види з'єднань МК та їх загальна характеристика. Способи зварювання. Типи швів і з'єднань. Деформації та напруження при зварюванні. Розрахунок і конструювання стикових і кутових з'єднань. Особливості роботи, розрахунку і конструювання комбінованих з'єднань.

Болтові з'єднання. Матеріали болтових з'єднань. Зв'язок болтових з'єднань із заклепковими. Робота болтових і заклепкових з'єднань. Розрахунок і конструювання болтових з'єднань.

Балки. Балкові клітки. Призначення, конструктивні схеми; типи сполучень балок. Види настилів. Розрахунок настилів. Підбір та перевірка несучої здатності та жорсткості прокатних балок. Складені балки. Типи їх перерізів. Основи розрахунку. Підбір перерізу складеної балки. Перевірки нормальних, дотичних, приведених місцевих напружень, місцевої та загальної стійкості. Визначення прогину балок. Вузли опираючі і поєднання балок.

Центрально-стиснуті колони виробничих будівель. Типи колон та їх перерізів. Розрахунок суцільних та наскрізних колон. Розрахункові довжини і граничні гнучкості колон. Підбір перерізів суцільної та наскрізної колони. Розрахунок решітки наскрізної колони. Базис колон. Розрахунок і конструювання баз. Визначення розмірів елементів баз. Оголовки колон, їх типи в залежності від типу перерізів колон, опорних ребер балок і орієнтації останніх відносно осей колони. Розрахунок і конструювання оголовків колон.

Каркаси промислових будівель. Типи каркасів промислових будівель, їх характеристика. Технологічні та економічні вимоги щодо компоновки каркасів. Елементи каркасів - поперечна рама, підкранові конструкції, фахверк, ліхтарі. Типи покриття та стін. Використання сталевих профільованих настилів. Елементи поперечних рам - колони, ригелі, їх типи та загальні конструктивні рішення. Типи перерізів колон та елементів ригелів. Компоновка каркасів одноповерхового одного та багатопрольотного будинку. Температурні шви. Розбиття сітки колон. Навантаження, що діють на каркас. Визначення навантажень від снігу, вітру, кранів. Основи розрахунку каркасів. Визначення сполучень розрахункових зусиль в елементах каркасу.

Колони каркасів одноповерхових виробничих будинків. Колони постійного перерізу, ступінчастого та роздільного типів. Розрахункові довжини колон. Розрахунок і конструювання суцільних колон. Перевірка міцності та стійкості позацентровостиснутих колон. Порядок підбору перерізу. Забезпечення місцевої стійкості полицок та стінки перерізу. Розрахунок і конструювання наскрізних колон. Перевірка стійкості колони та її гілок. Розрахунок і конструювання підкранової ступені колони. Стики колон. Розрахунок і конструювання баз суцільної та наскрізної колони. Форми покриття.

Ригелі поперечних рам каркасу. Типи ригелів поперечних рам каркасу. Суцільні та на-

скрізні ригелі. Основи проектування ферм. Розрахункові довжини та граничні гнучкості елементів ферм. Підбір перерізів елементів. Конструювання вузлів ферм з різними типами перерізів елементів. Розрахунок вузлів. Вузли поєднання наскрізних ригелів з колонами. Монтажні вузли ферм.

Підкранові конструкції виробничих будівель. Призначення підкранових конструкцій. Типи підкранових і гальмівних конструкцій. Компонування підкранових конструкцій. Основи розрахунку підкранових та гальмівних конструкцій. Визначення нормальних напружень в поясах підкранових балок. Перевірка місцевих і приведених напружень. Розрахунок на витривалість.

Каркаси багатоповерхових будинків. Типи каркасів багатоповерхових будинків. Рамний, в'язевий, рамно-в'язевий каркаси. Сучасні конструктивні рішення каркасів. Правила компоновки каркасів. Основи розрахунку. Елементи багатоповерхових каркасів. Типи перерізів колон і ригелів. Вузли поєднання ригелів з колонами. Розрахунок і конструювання шарнірних та жорстких вузлів.

Великопрольотні конструкції покриття. Основи формоутворення багатопрольотних конструкцій. Плоскі та просторові конструкції, їх загальна характеристика, переваги і недоліки. Балкові, рамні та арочні конструкції. Основи компоновки, характеристика, розрахунок. Типи перерізів елементів конструкцій покриття. Вузли поєднання елементів. Висячі та вантові конструкції. Основи роботи та розрахунку гнучких елементів. Конструктивні схеми, боротьба з деформативністю, характерні вузли. Структурні конструкції. Принципи формоутворення. Типи перерізів елементів. Вузли поєднання елементів. Основи розрахунку структур. Куполи, решітчасті оболонки, склепіння. Конструктивні рішення, основи розрахунку. Принципові вузли поєднання елементів.

Література для підготовки

1. Нілов О.О. Металеві конструкції. Балки. Колони: Навч. посібник для студентів будівельних спеціальностей. – К.:ІЗМН, 1997. – 232 с.
2. Металлические конструкции: Общий курс: Учебник для студентов высших учебных заведений / Ю.И.Кудишин, Е.И.Беленя, В.С.Игнатъева и др. / Под ред. Ю.И.Кудишина – М.:Изд. Центр «Академия», 2008. – 688 с.
3. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Видання 2-е, перероблене і доповнене – Під загальною ред. О.О.Нілова та В.О.Шимановського. – К.: Видавництво «Сталь», 2010. – 809 с.
4. Металлические конструкции: В 3-х томах. Т. 1. Элементы стальных конструкций: Учеб. Пособие для строит. Вузов / В.В.Горев, Б.Ю.Уваров, В.В.Филиппов и др. / Под ред. В.В.Горева. – М.: Высш. школа, 1997. – 527с.
5. Нілов А.А., Пермяков В.А., Прицкер А.Я. Стальные конструкции производственных зданий: Справочник. – К.: Будівельник, 1986. – 272 с.
6. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81*) / ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 148 с.
7. СНиП II-23-81*. Стальные конструкции. Нормы проектирования / ЦНИИСК Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1991. – 96 с. – Введен 01.01.1982.
8. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування / Мінбудархітектури України. – К.: Сталь, 2006. – 10 с. – Чинний з 01.01.2007 (Зі змінами від 01.10.2007).
9. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги до проектування / Мінбудархітектури України. – К.: Сталь, 2006. – 10 с. – Чинний з 01.01.2007.
10. ДБН В.2.6-163:2011. «Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу» – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 219 с.
11. ДБН В.1.2-14:2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основи – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с. Чинні з 01.12.2009.
12. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування». – Київ, Мінрегіонбуд України, 2014.
13. О.О.Нілов, Т.О.Нілова. Металеві конструкції. Балки. Колони (навчальний посібник з грифом МОН України). – К.:«Логос», 2013. – 240 с.
14. М. Лоусон, А.Билык Стальные конструкции в архитектуре. Справочник (2-е изд., исправленное и дополненное). – К.:УЦСБ, «НПП Інтерсервіс», 2015. – 136 с.
15. Хэйвуд М., Уэй. Э., Беляев Н.А., Билик С.І. Билик А.С Расчет стальных холодноформованных профилей в соответствии с Еврокодом 3. Справочник. Украинский Центр Стального Строительства. – К.:Изд-во ООО «НПП «Интерсервис», 2015. – 95 с.

2.3. ЗАЛІЗОБЕТОННІ ТА КАМ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ

Залізобетон з ненапруженою та напруженою арматурою.

Основні фізико-механічні властивості бетонів. Класи бетонів. Нормативні та розрахункові значення міцності.

Пружні та непружні властивості бетону. Модуль пружності, модуль деформації, граничні деформації бетону.

Арматура. Класи арматури. Механічні властивості та реологічні характеристики арматури. Нормативні та розрахункові значення міцності арматури.

Основні положення розрахунку залізобетонних конструкцій за теорією граничних станів.

Стадії напруженого стану перерізів залізобетонних елементів без попереднього напружування арматури при згинанні, стиску та розтягу.

Поняття про розрахункову (робочу) висоту перерізів, висоту стиснутої зони, відносну висоту стиснутої зони та її граничне значення для елементів з арматурою без попереднього напруження.

Елементи з напруженою арматурою. Стадії напружено-деформованого стану. Розрахунок міцності перерізів нормальних до поздовжньої осі елементів прямокутного, таврового, двотаврового перерізів із ненапруженою арматурою.

Втрати напруження в арматурі в попередньо напружених елементах за ДБН В.2.6-98:2009.

Особливості розрахунку згинальних елементів з попередньо напруженою арматурою.

Визначення площі арматури нормальних перерізів елементів прямокутного, таврового профілів за ДБН В.2.6-98:2009.

Розрахунок міцності похилих перерізів. Конструювання поперечної та відігнутої арматури. Розрахунок коротких консолей.

Стиснуті елементи з випадковими ексцентриситетами. Визначення міцності і підбір арматури в стиснутих елементах.

Позацентрово стиснуті елементи. Елементи з симетричною і несиметричною арматурою.

Розтягнуті елементи із звичайною і напруженою арматурою. Розрахунок міцності та конструювання.

Конструктивні та розрахункові схеми каркасних багатоповерхових будівель. Забезпечення горизонтальної жорсткості каркасних будинків.

Типи перекриттів багатоповерхових каркасних будівель.

Розрахунок балок монолітних ребристих перекриттів.

Збірні залізобетонні перекриття.

Основні поняття і передумови методу граничних станів щодо визначення експлуатаційних характеристик залізобетонних конструкцій.

Розрахунок за утворенням тріщин у центрально-розтягнутих та згинальних елементах.

Розрахунок залізобетонних елементів за розкриттям і закриттям тріщин.

Кривизна осі елемента на ділянках із тріщинами та без тріщин в розтягнутій зоні.

Розрахунок прогинів залізобетонних конструкцій.

Конструктивні схеми каркасних одноповерхових та багатоповерхових будівель.

Типи колон виробничих одноповерхових та багатоповерхових будівель.

Фундаменти під колони виробничих будівель.

Література для підготовки

1. *Барашиков А.Я., Будникова Л.М., Кузнєцов Л.В. та ін.* Залізобетонні конструкції. Підручник. /За ред. А.Я. Барашикова. – К.: Вища школа, 1995. – 591 с.
2. *Барашиков А.Я., Колякова В.М.* Будівельні конструкції. Підручник. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2011. – 256 с.
3. *Войцехівський О.В., Журавський О.Д., Байда Д.М.* Розрахунок залізобетонних конструкцій з використанням спрощених діаграм деформування матеріалів (за ДСТУ Б.В.2.6-156:2010). Частина 1. Розрахунок за 1 групою граничних станів. Навчальний посібник. К. КНУБА, 2017. – 168 с.
4. *Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморгалов Д.В.* Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних залізобетонних елементів за ДБН В.2.6-98-2009. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2012. – 71 с.

5. *Крпак В.Д.* Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничними станами другої групи за ДБН В 2.6-98-2009. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2015. – 70 с.
6. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98-2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84* і EN 1992-1-1 (Eurocode 2) / В.М.Бабаєв, А.М.Бамбура, О.М.Пустовойтова та ін.; за заг.ред. В.С.Шмуклера. – Харків: Золоті сторінки, 2015. – 208 с.
7. *Мурашко Л.А., Постернак М.М., Постернак О.М.* Розрахунок міцності конструкцій з кам'яної кладки за ДБН В.2.6-162:2010: методичні вказівки до виконання практичних робіт студентами, які навчаються за спеціальністю «Промислове та цивільне будівництво». – К.: КНУБА, 2013. – 50 с.
8. *Журавський О.Д., Постернак М.М., Постернак О.М.* Конструкції будівель і споруд: методичні вказівки до виконання курсової роботи. – К.: КНУБА, 2014. – 60с.
9. *Журавський О.Д., Бова Я.О.* Приклади розрахунку згинальних елементів за блок-схемами. Залізобетонні конструкції. Методичні вказівки для студентів, які навчаються за напрямком «Будівництво». – К.: КНУБА, 2014. – 32 с.
10. *Доброхлос М.І., Хохлін Д.О.* Будівельні конструкції: методичні вказівки до виконання курсового проекту. – К.: КНУБА, 2015. – 60 с.
11. *Хохлін Д.О., Бова Я.О., Скорук О.М.* Конструкції будівель та споруд. Приклад розрахунку багатоповерхової промислової будівлі із залізобетонним монолітним ребристим перекриттям: методичні вказівки до курсового проектування. – К.: КНУБА, 2016. – 52 с.

2.4. МЕХАНІКА ҐРУНТІВ

Класифікація ґрунтів для будівельних цілей. Фізико-механічні характеристики ґрунтів і методи їх визначення. Загальна характеристика класів ґрунтів. Похідні характеристики ґрунту, їх визначення та використання в практичних цілях.

Основні закономірності механіки ґрунтів. Водні властивості ґрунтів. Взаємодія ґрунтового скелету з поровою водою. Гідродинамічний тиск при фільтрації води в ґрунті. Компресійні випробування, визначення модуля деформації. Опір ґрунтів в зрізних приладах. Параметри ґрунтів, що визначаються в стабілометрі. Закон Кулона. Умова міцності Кулона-Мора.

Розподіл напружень в ґрунтовому середовищі при різних завантаженнях. Визначення напружень в ґрунті від власної ваги. Додатковий тиск під подошвою фундаментів. Реактивні епюри під подошвою фундаментів.

Види деформацій ґрунтових основ та фактори, що їх зумовлюють. Розрахунок деформацій основи за різними методиками.

Граничний стан ґрунтової основи. Фази деформації ґрунтової основи при місцевому завантаженні. Навантаження на ґрунт основи та їх визначення. Розрахунковий опір ґрунту основи, його визначення та використання на практиці. Особливості розрахунку основи за несучою здатністю.

Література для підготовки

1. *В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников та ін.* Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти. – Дніпропетровськ: „Пороги”, 2012. – 196 с.
2. *Корнієнко М.В., Жук В.В., Комягіна Н.В.* Методичні вказівки до лабораторних робіт з механіки ґрунтів - К.: КНУБА. 2014. - 67 с.
3. *Корнієнко М.В.* Механіка ґрунтів. Навчальний посібник. – К.: КНУБА. 2009 (електронна версія кафедри основ і фундаментів).
4. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація. Держкоммістобудування України, К., 1997, 43с.
5. ДСТУ Б В.2.1-9-2002. Ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням. Державний комітет України з будівництва та архітектури, К., 2002, 21 с.

2.5. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Класифікація фундаментів.

Оцінка ґрунтових умов майданчиків будівництва. Визначення несучого шару основи.

Основні положення проектування основ і фундаментів за граничними станами.

Фундаменти неглибокого закладання, їх характеристика. Конструкції монолітних та збірних фундаментів.

Порядок розрахунку стрічкових, стовпчастих, плитних фундаментів.

