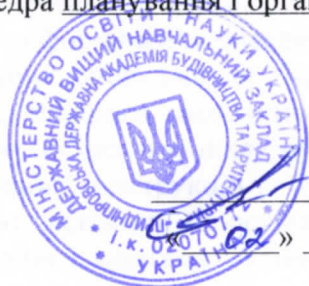


ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

Кафедра планування і організації виробництва



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи

Р.Б.Папірник

» вересня 2020 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Сучасні напрями розвитку будівельної галузі»**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
(шифр і назва спеціальності)  
освітньо-професійна програма «Міське та комунальне господарство»  
(назва освітньої програми)  
освітній ступінь магістр  
форма навчання денна  
(денна, заочна, вечірня)  
розробник Соколов Ігор Анатолійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Навчальна дисципліна спрямована на формування теоретичних знань і практичних навичок із девелопменту будівельної галузі та інженерного забезпечення, перспективних методів проектування і моделювання спорудження будівель та споруд, новітніх технологій і сучасних засобів механізації якісного виконання сучасних будівельно-монтажних процесів при будівництві та протягом життєвого циклу споруд, зокрема з використанням технології тривимірного друку будівельних конструкцій і будівель.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є зв'язки та закономірності, що виникають при управлінні ресурсами в процесі проектування та спорудження будівель, споруд та об'єктів інфраструктури.

**2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|   | Години | Кредити | Семестр |
|---|--------|---------|---------|
|   |        |         | I       |
| Всього годин за навчальним планом, з них:                     | 90     | 3       | 90      |
| <b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>                              | 30     |         | 30      |
| лекції  | 22     |         | 22      |
| лабораторні роботи  |        |         |         |
| практичні заняття   | 8      |         | 8       |
| <b>Самостійна робота, у т.ч:</b>                              | 60     |         | 60      |
| підготовка до аудиторних занять                               | 14     |         | 14      |
| підготовка до контрольних заходів                             | 8      |         | 8       |
| виконання курсового проекту або роботи                        |        |         |         |
| опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях | 8      |         | 8       |
| підготовка до екзамену  | 30     | 1       | 30      |
| <b>Форма підсумкового контролю</b>                            |        |         | екзамен |

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** полягає у вивченні концептуальних основ девелопменту будівельної галузі та інженерного забезпечення, формування проектів забудови територій, отримання і системи теоретичних знань та формування практичних навичок щодо перспективних методів проектування та моделювання спорудження будівель та споруд, новітніх технологій та сучасних засобів механізації якісного виконання сучасних будівельно-монтажних процесів при будівництві та протягом життєвого циклу споруд, зокрема з використанням технології тривимірного друку будівельних конструкцій та будівель.

**Завдання дисципліни:** засвоєння теоретичних основ із організаційно-технологічного проектування при спорудженні і монтажу будівель та споруд, які відповідають сучасному рівню розвитку будівельної техніки, матеріальних ресурсів та нормативно-методичного забезпечення для використання в практичній вишукувальній, проектно-конструкторській, проектно-розрахунковій, виробничо-технологічній, виробничо-управлінській та експериментально-вишукувальній діяльності.

**Пререквізити дисципліни.** Навчальна дисципліна «Сучасні напрямки розвитку будівельної галузі» базується на знаннях, одержаних студентами при вивченні дисциплін: «Будівельна механіка», «Організація будівництва», «Технологія будівельного виробництва», «Металеві конструкції», «Залізобетонні та кам'яні конструкції», «Проектування, монтаж і реконструкція будівель та споруд в особливих умовах».

#### **Постреквізити дисципліни.**

1. Підготовка до підсумкової атестації;
2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

**Компетентності** (відповідно до освітньо-професійної програми «Міське та комунальне господарство» СВО ПДАБА – 192мп – МКГ – 2020).

**Інтегральна компетентність:** здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі дослідницького та/або інноваційного характеру і практичні проблеми у професійній діяльності в галузі будівництва та цивільної інженерії, з поглибленим вивчення проблем, пов'язаних із організацією і управлінням міським та комунальним господарством, впровадженням енергозберігаючих технологій при експлуатації будівель і споруд, що передбачає проведення досліджень та впровадження новацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності:**

- ЗК3 – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК5 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК6 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК7 – здатність до оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

#### **Професійні компетентності:**

ПК1 – знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі будівництва і архітектури;

ПК2 – здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань у галузі будівництва та цивільної інженерії;

ПК5 – здатність використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь у модернізації та реконструкції будівель і споруд;

ПК6 – здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень;

ПК7 – здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності, а також до вибору технічних засобів для їх виконання;

ПК8 – здатність використовувати знання й уміння для вибору технологій проектування і виконання прикладних професійних завдань;

ПК9 – уміння аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати і захищати прийняті рішення;

ПК10 – використання відповідної термінології та форм вираження у професійній діяльності;

ПК14 – здатність до застосування теоретичних знань та практичних навичок в галузі проектування новітніх технологій з урахуванням світових досягнень у галузі будівництва та цивільної інженерії;

ПК16 – знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі будівництва та цивільної інженерії, використання нових підходів до розрахунку і проектування конструкцій, нетрадиційних та вторинних матеріалів, технологій;

ПК17 – знання технології і організації спорудження і монтажу об’єктів різного призначення, послідовності виконання будівельних процесів, організаційно-технологічних схем спорудження будівель та споруд, вимог безпеки праці при виконанні будівельних процесів;

ПК18 – розуміння інструментів і стратегій, що мають відношення до діагностування та аналізу стану розвитку послуг із проектування, монтажу і експлуатації будівель та споруд;

ПК19 – уміння використовувати сучасні технології спорудження будівель і споруд та основні методи виконання окремих видів і комплексів будівельно-монтажних робіт; методи технологічної ув’язки будівельно-монтажних робіт; методику проектування основних параметрів технологічного процесу на різних стадіях спорудження будівлі; зміст і структуру проектів виробництва при спорудженні будівель із урахуванням охорони праці та пожежної безпеки;

ПК21 – знання сучасних технологій, методів організації праці та засобів механізації, що використовують у сучасному будівництві з урахуванням світових досягнень в галузі будівництва;

ПК22 – уміння, керуючись нормативними матеріалами та враховуючи архітектурно-планувальну і конструктивну частину проекту, базу будівельної організації, використовувати сучасні технологічні рішення для виконання процесу спорудження монолітних будівель та інженерних споруд;

ПК27 – здатність самостійно обґрунтовувати та вибирати технологічні рішення в будівництві та цивільній інженерії, використовуючи сучасні методи, технології та організацію праці.

**Заплановані результати навчання.** В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:**

ПР8 – керуючись нормативними матеріалами та враховуючи архітектурно-планувальну і конструктивну частину проекту, базу будівельної організації, вміти вибирати сучасні технологічні рішення для виконання процесу спорудження монолітних будівель та інженерних споруд. ЗР9 – працюючи в команді, мотивувати людей та рухатися до спільної мети;

**вміти:**

ПР7 – використовувати сучасні технології, методи організації праці та засоби механізації, що використовують у сучасному будівництві та цивільній інженерії з урахуванням світових досягнень у галузі будівництва.

**Методи навчання:** практичний (досліди, вправи); наочний (ілюстрації, демонстрації, спостереження); словесний (пояснення роз’яснення, розповідь, бесіда, інструктаж, лекція, дискусія); робота з книгою (читання, вивчення, реферування, швидкий огляд, цитування, складання плану, конспектування).

**Форми навчання:** колективні, групові, індивідуальні заняття.

#### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

| Назва змістових модулів і тем  | Кількість годин, у тому числі |           |          |     |           |
|--|-------------------------------|-----------|----------|-----|-----------|
|  | усього                        | л         | п        | лаб | с/р       |
| <b>Змістовий модуль 1. Сучасні напрямки розвитку будівельної галузі та інженерного забезпечення, формування проектів забудови територій, девелопмент у будівництві</b> |                               |           |          |     |           |
| <b>Тема 1.</b> Будівельне мистецтво.   | 4                             | 2         |          |     | 2         |
| <b>Тема 2.</b> Державне регулювання в будівництві.   | 4                             | 2         |          |     | 2         |
| <b>Тема 3.</b> Біосферосумісництво.  | 8                             | 2         | 2        |     | 4         |
| <b>Тема 4.</b> Будівельні споруди як системи: функція, конструкція, інженерне забезпечення.  | 6                             | 2         |          |     | 4         |
| <b>Тема 5.</b> Енергоефективність будівель та споруд.  | 6                             | 2         |          |     | 4         |
| <b>Тема 6.</b> Сучасні методи проектування енергоефективних будівель та споруд.  | 8                             | 2         | 2        |     | 4         |
| <b>Тема 7.</b> Новітні технології в проектуванні та будівництві.   | 6                             | 2         | 2        |     | 2         |
| <b>Тема 8.</b> Подовження життєвого циклу будівель та споруд.  | 6                             | 2         | 2        |     | 2         |
| <b>Тема 9.</b> Ліквідація наслідків аварій та катастроф в будівництві.   | 4                             | 2         |          |     | 2         |
| <b>Тема 10.</b> Забезпечення якості житлового середовища в умовах впливу природних радіонуклідів та вимог пожежної безпеки.  | 4                             | 2         |          |     | 2         |
| <b>Тема 11.</b> Сучасні тенденції формування об'ємно-планувальних та конструктивних рішень об'єктів будівництва.   | 4                             | 2         |          |     | 2         |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>  | <b>60</b>                     | <b>22</b> |          |     | <b>30</b> |
| <b>Підготовка до екзамену</b>  | <b>30</b>                     |           |          |     | <b>30</b> |
| <b>Усього годин</b>  | <b>90</b>                     | <b>22</b> | <b>8</b> |     | <b>60</b> |

#### 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

| № з/п  | Назва розділу/теми та її зміст  | Кількість годин |
|--|---|-----------------|
| <b>Змістовий модуль 1. Сучасні напрямки розвитку будівельної галузі та інженерного забезпечення, формування проектів забудови територій, девелопмент у будівництві</b> |   |                 |
| 1  | <b>Будівельне мистецтво.</b> «Учора, сьогодні, майбутнє». Сталий розвиток будівельної галузі в ХХІ столітті. Життєвий цикл будівель та споруд.  | 2               |
| 2  | <b>Державне регулювання в будівництві.</b> Законодавча база та нормативне забезпечення якості в будівництві. Формування проектів забудови територій.  | 2               |
| 3  | <b>Біосферосумісництво.</b> Організаційно-технологічна безпека життєзабезпечення. Перспективні методи проектування будівель та споруд. Роботизація в будівництві.   | 2               |
| 4  | <b>Будівельні споруди як системи: функція, конструкція, інженерне забезпечення.</b> Оцінка якості будівель та споруд на етапах їх життєвого циклу: технічний стан, енергоаудит, безпека життєдіяльності. Техніко-економічне обґрунтування доцільності рішень. | 2               |
| 5  | <b>Енергоефективність будівель та споруд.</b> Інтегральні енергоактивні системи (виробництво, споживання, регенерація). Моделювання енергоефективних будівель та споруд.  | 2               |
| 6  | <b>Сучасні методи проектування енергоефективних будівель та споруд.</b>   | 2               |

|                     |   |           |
|---------------------|---|-----------|
|                     | Вплив інтегрованих джерел енергії на архітектурно-будівельну діяльність.  |           |
| 7                   | <b>Новітні технології в проектуванні та будівництві.</b> Адитивне будівельне виробництво, технологічність зведення будівель та споруд, роботизація будівельно-монтажних робіт.                                | 2         |
| 8                   | <b>Подовження життєвого циклу будівель та споруд.</b> Модернізація та регенерація. Реконструкція. Забезпечення прийняття оптимальних організаційно-технологічних рішень.                                      | 2         |
| 9                   | <b>Ліквідація наслідків аварій та катастроф в будівництві.</b> Техніко-економічне обґрунтування прийняття раціональних рішень, доцільність ремонтно-відновлювальних робіт.                                    | 2         |
| 10                  | <b>Забезпечення якості житлового середовища в умовах впливу природних радіонуклідів та вимог пожежної безпеки.</b>  | 2         |
| 11                  | <b>Сучасні тенденції формування об'ємно-планувальних та конструктивних рішень об'єктів будівництва з урахуванням втілення новітніх технологій їх зведення та забезпечення нормативної екологічної якості.</b> | 2         |
| <b>Усього годин</b> |   | <b>22</b> |

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

| № зан.   | Тема занять   | Кількість годин |
|--|---|-----------------|
| <b>Змістовий модуль 1. Сучасні напрямки розвитку будівельної галузі та інженерного забезпечення, формування проектів забудови територій, девелопмент у будівництві</b> |   |                 |
| 1  | Оцінка рівня технологічності зведення будівель та споруд.   | 2               |
| 2  | Планування і організація виробництва в оптимальний термін будівництва.  | 2               |
| 3  | Оцінка рівня дії природних радіонуклідів на житлове середовище.   | 2               |
| 4  | Адитивне будівельне виробництво як новітня технологія будівництва. Метод будівельного 3-D друку. Моделювання конструктивних елементів будівель. | 2               |
| <b>Усього годин</b>  |   | <b>8</b>        |

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п  | Вид роботи / Назва теми  | Кількість годин |
|--|--|-----------------|
| <b>Змістовий модуль 1. Сучасні напрямки розвитку будівельної галузі та інженерного забезпечення, формування проектів забудови територій, девелопмент у будівництві</b> |  |                 |
| 1  | Підготовка до аудиторних занять  | 14              |
| 2  | Підготовка до контрольних заходів  | 8               |
| 3  | Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:             | 8               |
|  | Характеристика житлового фонду України та об'єктів реконструкції.          | 2               |
|  | Особливості перепланування приміщень. Переобладнання підвальних приміщень. | 2               |
|  | Зміна призначення будівель. Влаштування прибудови та оббудови будівель.    | 2               |
|  | Влаштування мансард.   | 2               |
| 4  | Підготовка до екзамену   | 30              |

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є усний контроль, письмовий, практична перевірка, а також методи самоконтролю та самооцінювання.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

*Зі змістового модуля 1. Сучасні напрямки розвитку будівельної галузі та інженерного забезпечення, формування проектів забудови територій, девелопмент у будівництві*

Максимальна оцінка – 100 балів. Оцінка складається з:

- оцінювання присутності та роботи студента на лекціях (максимальна кількість – 22 балів);
- оцінювання присутності та роботи студента на практичних заняттях (максимальна кількість – 16 балів);
- оцінювання контрольної роботи (максимальна кількість – 62 бали).

Відвідування студентом лекцій: присутній, активно працював – 2 бали за лекцію; присутній, але не працював – 1 бал; відсутній – 0 балів.

Відвідування студентом практичних занять: присутній, активно працював – 2 бали за практичне заняття; присутній, але не працював – 1 бал; відсутній – 0 балів.

*Контрольна робота* складається з 31 рівнозначного тестового завдання.

Максимальна кількість балів за кожне тестове завдання складає 2 бали:

- за вірну відповідь на тестове завдання студент отримує 2 бали;
- за невірну відповідь на тестове завдання студент отримує 0 балів.

### **З екзамену**

Максимальна оцінка – 100 балів. Екзамен складається з двох рівнозначних теоретичних запитань.

Максимальна кількість балів за кожне теоретичне запитання складає 50 балів:

- за повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу, студент одержує 50 балів;
- якщо у відповіді допущені не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація, студент одержує 37-49 балів;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 24-36 балів;
- студент не повністю розкрив сутність питання, у відповіді допущені грубі помилки – 11-23 бали;
- якщо у відповіді містяться принципові помилки, або повністю відсутня відповідь – 0-10 балів.

**Підсумкова оцінка** визначається як середньоарифметична між оцінкою змістового модуля 1 та екзаменаційною оцінкою.

**Порядок зарахування пропущених занять:** відпрацювання пропущеного заняття здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача.

## 11. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Теличенко В. И. Технология возведение зданий и сооружений : учеб. Для строит. Вузов / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лапидус. 3-е изд., стер. Москва: высшая школа, 2006. – 446 с.
2. Технология строительного производства : учеб. / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко та ін. – Київ : Вища школа, 2002. – 430 с.
3. Корноженко В. В. Технология возведения подземных сооружений : учеб. пос. – Москва : Издательство АСД, 2000. – 160 с.
4. Соколов Г. К. Технология возведения специальных зданий и сооружений / Соколов Г. К., Гончаров А. А. – Москва : Издательский центр «Академия», 2005. – 352 с.
5. Терентьев О. М. Технология возведения зданий и сооружений / Терентьев О. М. – Ростов на Дону : Феникс, 2006. – 573 с.
6. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивные методы : учеб. пос. - 2-е изд. – Москва : Издательство АСС, 2008. – 336 с.
7. Справочник современного строителя / Б. Ф. Белецкий и др.; под. общ. ред. Л. Р. Маиляна. - 5-е изд. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. – 540 с.
8. Технология строительного производства // За ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. – К.: Вища школа, 2002. – 356 с.
9. Савйовський В.В. Реконструкція будівель та споруд: навчальний посібник. – К.: Ліра, 2018. – 320 с.
10. 3-D технології у сфері будівництва / Лесовик В.С, Чернишева Н.В., Глаголев Е.С. та ін. // Розумні конструкційні композиції для зеленого будівництва. – 2016. – С. 157–167.



11. Грахов В.П. Влияние развития 3-D технологий на экономику строительства / Грахов В.П., Мохначов С.А., Бороздов О.В. // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – С. 2673–2676.
12. 3-D печать в строительстве / Ватин Н.И., Чумадова Л.И., Гончаров И.С. та ін.] // *Строительство уникальных зданий и сооружений*. – 2017. – С. 27–46.
13. Кокцінська Е. М. Технологія 3-D друку: огляд на останні новини / Кокцінська Е.М. // *Відеонаука*. – 2016. – С. 6.
14. Власенко Д.А. Основные аспекты печати домов с помощью 3-D принтера / Власенко Д.А., Далинчук В.С. // *Инновационное развитие*. – 2016. – С. 6–13.
15. SAVYTSKYI M. V. 3-D PRINTING OF BUILD OBJECTS / SAVYTSKYI M. V, SHATOV S. V., OZHYSHCENKO O. A. // *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. – 2016. – С. 18–26.

#### Допоміжна

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва.
2. Технология возведения зданий и сооружений гражданского, водохозяйственного и промышленного назначения / А. Д. Кирнев [и др.]. – Ростов на Дону: Феникс, 2009. – 493 с.
3. Праховник А. В. Малая энергетика: распределенная генерация в системах энергоснабжения / А. В. Праховник – К.: «Освіта України», 2007. – 464 с.

#### 13. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://at.ua> – Нормативні документи України
2. <http://minregion.gov.ua> – сайт Мінрегіону України
3. <http://stroy-ua.net/> (Журнал «Строительство и реконструкция»)
4. [www.richmedia.org.ua](http://www.richmedia.org.ua) (Журнал «Строительство и ремонт»)
5. <https://www.ua-bud.com> (Украина строительная)
6. Традиційні енергоресурси <http://www.patriot-nrg.ua/ukr/alternatives/view/4>
7. История использования энергии ветра  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0#>
8. Wheatstone R. World's first 3D printed house is completed after just 45 DAYS in revolution for home building [Електронний ресурс] / Richard Wheatstone // *World news*. – 2016. – Режим доступу: <https://www.mirror.co.uk/news/world-news/worlds-first-3-D-printed-house-8297190>
9. Autonomous Off-the-grid 3-D printed Smart House Your next level of freedom! [Електронний ресурс] // *PassivDom*. – 2018. – Режим доступу: <https://passivdom.com/>
10. Шульц Н. 3-D технологии [Електронний ресурс] / Ніка Шульц. – 2016. – Режим доступу: <http://www.fainaidea.com/technologii/3-Dpachat/kompaniya-cazza-reshila-raspechatat-smart-gorod-za-schitannye-dni-115135.html>
11. Эко-город на океанском дне с 3-D распечатанными домами из пластиковых отходов - футуристический проект Aequeora [Електронний ресурс] // *Архітектура - pravda.com.ua*. – 2016. – Режим доступу: <https://ecotechnica.com.ua/arkhitektura/752-eko-gorod-na-okeanskom-dne-s-3-D-raspechatannymi-domami-iz-plastikovykh-otkhodov.html>
12. В чем уникальность 3-D принтера APIS COR [Електронний ресурс] // *Construction 3D printing*. – 2016. – Режим доступу: <http://apis-cor.com/3-Dprinter>

Розробник \_\_\_\_\_ (І. А. Соколов)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ (Т. С. Кравчуновська)