

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет архітектури, будівництва та дизайну
 Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФАБД

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з навчальної роботи

_____ В. Карпов

_____ А. Полухін

«___» _____ 2022 р.

«___» _____ 2022 р.



Система менеджменту якості


РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Будівельна механіка (спецкурс)»

Освітньо-професійна програма: Промислове і цивільне будівництво
 Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво
 Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	5	135/4,5	34	-	34	67	РГР	-	екзамен 5 с
Заочна	5, 6	135/4,5	8	-	6	121	К.р.-6с	-	екзамен 6 с

Індекс: НБ - 5 - 192 - 1/22 - 2.1.26
 НБ - 5 - 192-1 з/21 - 2.1.26

СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 2 з 16	

Робочу програму навчальної дисципліни «Будівельна механіка(спецкурс)» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво», навчальних та робочих навчальних планів №НБ - 5 - 192 - 1/22, №НБ - 5 - 192 – 1з/21 та № РБ-5-192-1/22, № РБ-5-192-1 з/21, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

Старший викладач кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів

_____ Ігор МАШКОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів, протокол № __ від «__» _____ 2022 р.

Завідувач кафедри

_____ Олександр ЛАПЕНКО

Гарант освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво»


_____ Наталія КОСТИРА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету архітектури, будівництва та дизайну, протокол № __ від «__» _____ 2022 р.

Голова НМРР


_____ Геннадій ТАЛАВІРА

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Врахований примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 3 з 16	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	8
2.4. Завдання на розрахунково-графічні роботи.....	9
2.5. Завдання на контрольні (домашні) роботи (ЗФН).....	10
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	10
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	11
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	12

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 4 з 16	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Будівельна механіка (спецкурс)» займає провідне місце в процесі фахової підготовки для кваліфікованого виконання професійних обов'язків фахівців, є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі будівництва та цивільної інженерії. Вивчення курсу даної дисципліни спрямоване на отримання знань, щодо основ проектування будівель і споруд різного призначення.

Метою викладання дисципліни є розкриття понять та методів розрахунку конструкцій будівель та споруд аеропортів, принципів комп'ютерного моделювання основних типів конструкцій, що працюють при різних механічних та фізичних впливах, застосування набутих навичок у процесі навчання і майбутній професійній діяльності у галузі будівництва та цивільній інженерії.


Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення та засвоєння основних понять, теоретичних положень та методів розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість інженерних конструкцій;
- оволодіння основними теоретичними принципами побудови та аналізу стержневих систем;
- оволодіння основними поняттями та методами, що застосовуються при побудові розрахункових схем різних за геометричною конфігурацією конструкцій;
- оволодіння методами розрахунку статично визначуваних та невизначуваних стержневих систем на різні види навантаження.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен знати:

- принципи та методи розрахунку на міцність та жорсткість елементів конструкцій, які входять до складу будівель і споруд;
- методи розрахунку на стійкість та основи динаміки споруд;
- основні напрямки розвитку будівельної механіки та автоматизованих систем, які використовуються в інженерній практиці при оптимальному проектуванні та розрахунках на міцність і стійкість конструкцій будівельних об'єктів;
- способи використання результатів розв'язання задач будівельної механіки для підвищення експлуатаційно-технічних характеристик існуючих та перспективних об'єктів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 5 з 16	

Програмні результати навчання становлять:

- мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв’язання спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації) (ПРН12);
- оволодіння робочими навичками ефективно працювати самостійно або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату (ПРН20).

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

За змістом дисципліни добувач вищої освіти повинен вміти:


- практично розв’язувати задачі з розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість типових та індивідуальних схем інженерних будівельних конструкцій;
- в результаті розрахунку оцінювати потенційну експлуатаційну спроможність систем будівельних конструкцій та їх елементів, що несуть головне навантаження, визначати причини та приймати обґрунтовані рішення по усуненню наслідків та запобіганню небезпечним руйнуванням;
- правильно застосовувати різноманітні методи розрахунку конструкцій залежно від особливостей постановки задач будівельної механіки, які виникають при будівництві, ремонті та реконструкції будівель та споруд аеропортів;
- використовувати основні програмні засоби реалізації методів будівельної механіки на ПК.

Загальні компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК2), здатність самостійно оволодівати знаннями, виконуючи пошук, обробку та аналіз інформації з різноманітних усних, письмових та електронних джерел (ЗК6), здатність розробляти та управляти проектами, забезпечуючи безпечну діяльність працівників і якість виконуваних робіт (ЗК11).

Фахові компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі та споруди, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці (ФК3), здатність здійснювати організацію та керівництво професійним розвитком осіб та груп у сфері архітектури та будівництва (ФК9); володіння теоретичними основами будівельної механіки та геотехніки, виконувати на їх основі розрахунки напружено-деформованого стану основних конструктивних елементів будівель та споруд при проектуванні об’єктів промислового і цивільного будівництва (ФК12).

1.4. Міждисциплінарні зв’язки

Навчальна дисципліна «Будівельна механіка (спецкурс)» має міждисциплінарний характер та поєднує курси дисциплін фахової підготовки. Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Вступ до будівельної справи», «Вища ма-

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 6 з 16	

тематика», «Теоретична механіка (статика)», «Опір матеріалів», «Механіка твердого деформованого тіла», «Будівельна механіка», та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Будівельні конструкції», «Металеві конструкції», «Основи та фундаменти».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з **двох навчальних модулів**, а саме:

- навчального модуля №1 «Розрахунки на міцність за деформованою схемою. Стійкість елементів споруд»;

- навчального модуля №2 «Коливання пружних систем з кількома ступенями вільності зосереджених мас», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1

«Розрахунки на міцність за деформованою схемою. Стійкість елементів споруд»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати: основні поняття, визначення та рівняння при розрахунках на міцність за деформованою схемою; методи розв'язання задач; стійкість елементів споруд; розрахунок рам на стійкість методом переміщень; визначення критичної сили та форми втрати стійкості; розрахунки рам на стійкість та на міцність за деформованою схемою методом скінчених елементів.

Вміти: користуватися основними теоретичними принципами побудови та аналізу стержневих систем та їх розрахункових схем; володіти принципами та методами розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість стержневих систем від дії різних типів навантажень.

Тема 1. Розрахунки на міцність за деформованою схемою.


Основні поняття та визначення. Методи розв'язання задач. Диференційне рівняння рівноваги прямолінійного стержня при поздовжньому вигині. Дослідження міцності та стійкості стиснутих стержнів методом початкових параметрів.

Тема 2. Розрахунок балок та рам на міцність методом переміщень.

Основні залежності методу переміщень для прямолінійного стержня постійної жорсткості. Розрахунок балок та рам на міцність методом переміщень за деформованою схемою. Застосування ПК «Лира-САПР».

Тема 3. Стійкість елементів споруд.

Основні припущення в розрахунках на стійкість. Розрахункові схеми рам на стійкість. Розрахунок рам на стійкість методом переміщень. Розрахункова схема. Рівняння стійкості.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 7 з 16	

Тема 4. Визначення критичної сили та форми втрати стійкості.

Визначення критичної сили та форми втрати стійкості. Гнучкість та коефіцієнт поздовжнього вигину стиснутих стержнів. Приведена довжина стиснутого стержня.

Тема 5. Розрахунки рам методом скінчених елементів.

Розрахунки рам на стійкість та на міцність за деформованою схемою методом скінчених елементів за допомогою ПК «Лира-САПР».

Модуль № 2

«Коливання пружних систем з кількома ступенями вільності зосереджених мас»

Інтегровані вимоги модуля №2:

***Знати:** поняття та припущення динаміки стержневих систем; основні методи розв'язання задач динаміки споруд; рівняння руху при власних та вимушених коливаннях; алгоритм розрахунку пружних систем на власні та вимушені коливання; розрахунки коливань методом скінчених елементів основні.*

***Вміти:** користуватися математичним апаратом розрахунку стержневих систем при власних та вимушених коливаннях; володіти принципами та методами розрахунку на міцність стержневих систем при динамічних навантаженнях; правильно застосовувати методи розрахунку конструкцій залежно від особливостей постановки задач будівельної механіки.*

Тема 1. Основи динаміки споруд.

Основні поняття та припущення динаміки стержневих систем. Види та характеристики коливань систем. Види динамічних навантажень. Ступені вільності мас, які коливаються. Основні методи розв'язання задач динаміки споруд.

Тема 2. Рівняння руху при власних та вимушених коливаннях.

Диференціальні рівняння руху системи з кількома ступенями вільності при власних та вимушених коливаннях. Системи алгебраїчних рівнянь для визначення амплітуд при гармонічних коливаннях.

Тема 3. Власні коливання пружних систем.

Власні коливання пружних систем з багатьма ступенями вільності зосереджених мас.

Тема 4. Частоти та форми власних коливань.

Спектр частот та форм власних коливань. Теорема про ортогональність власних форм коливань.

Тема 5. Вимушені коливання пружних систем.

Вимушені коливання пружних систем з багатьма ступенями вільності зосереджених мас.


Тема 6. Розрахунки коливань методом скінчених елементів.

Розрахунки власних та вимушених коливань методом скінчених елементів за допомогою ПК «Лира-САПР».



2.3. Тематичний план

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Розрахунки на міцність за деформованою схемою. Стійкість елементів споруд»										
		5 семестр				5 семестр				
1.1	Розрахунки на міцність за деформованою схемою. Основні поняття та визначення. Методи розв'язання задач. Диференційне рівняння рівноваги прямолінійного стержня при поздовжньому вигині. Дослідження міцності та стійкості стиснутих стержнів методом початкових параметрів.	7	2	2	3	6	2	-	4	
1.2	Основні залежності методу переміщень для прямолінійного стержня постійної жорсткості. Розрахунок балок та рам на міцність методом переміщень за деформованою схемою.	7	2	2	3	4	-	-	4	
1.3	Застосування ПК «Лира-САПР».	6	2	2	2	3	-	-	3	
1.4	Стійкість елементів споруд. Основні припущення в розрахунках на стійкість. Розрахункові схеми рам на стійкість.	7	2	2	3	7	-	-	7	
1.5	Розрахунок рам на стійкість методом переміщень.	7	2	2	3	10	2	-	8	
1.6	Розрахунок методом переміщень. Розрахункова схема. Рівняння стійкості.	7	2	2	3	6 семестр				
						10	-	2	8	
1.7	Визначення критичної сили та форми втрати стійкості. Гнучкість та коефіцієнт поздовжнього вигину стиснутих стержнів. Приведена довжина стиснутого стержня.	7	2	2	3	6	-	-	6	
1.8	Розрахунки рам на стійкість та міцність за деформованою схемою методом скінчених елементів за допомогою ПК «Лира-САПР».	7	2	2	3	7	-	-	7	
1.9	Розрахунково-графічна робота № 1	10	-	-	10	-	-	-	-	
1.10	Модульна контрольна робота № 1	2	-	1	1	-	-	-	-	
1.11	Контрольна (домашня) робота № 1 (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8	
Усього за модулем №1		67	16	17	34	61	4	2	55	
Модуль №2 «Коливання пружних систем з кількома ступенями вільності зосереджених мас»										
2.1	Основи динаміки споруд. Основні поняття та	5 семестр				6 семестр				

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022						
		стор. 9 з 16							

	припущення динаміки стержневих систем. Види та характеристики коливань систем. Види динамічних навантажень. Ступені вільності мас, які коливаються. Основні методи розв'язання задач динаміки споруд.	6	2	2	2	10	2	-	8
2.2	Диференціальні рівняння руху системи з кількома ступенями вільності при власних та вимушених коливаннях. Системи алгебраїчних рівнянь для визначення амплітуд при гармонічних коливаннях.	6	2	2	2	6	-	2	4
2.3	Власні коливання пружних систем з багатьма ступенями вільності зосереджених мас.	6	2	2	2	6	-	-	6
2.4	Рішення задач коливання пружних систем з багатьма ступенями вільності.	7	2	2	3	8	-	2	6
2.5	Спектр частот та форм власних коливань. Теорема про ортогональність власних форм коливань.	6	2	2	2	6	-	-	6
2.6	Коливання складних пружних систем з багатьма ступенями вільності.	7	2	2	3	8	-	-	8
2.7	Вимушені коливання пружних систем з багатьма ступенями вільності зосереджених мас.	7	2	2	3	8	2	-	6
2.8	Розрахунки власних коливань методом скінчених елементів за допомогою ПК «Лира-САПР».	4	2	-	2	6	-	-	6
2.9	Розрахунки вимушених коливань за допомогою ПК «Лира-САПР».	7	2	2	3	8	-	-	8
2.10	Розрахунково-графічна робота № 2	10	-	-	10	-	-	-	-
2.11	Модульна контрольна робота № 2	2	-	1	1	-	-	-	-
2.12	Контрольна (домашня) робота № 2 (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
Усього за модулем №2		68	18	17	33	74	4	4	66
Усього за навчальною дисципліною		135	34	34	67	135	8	6	121

2.4. Завдання на розрахунково-графічні роботи


Розрахунково-графічні роботи (РГР) з дисципліни виконуються у 5 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни. Виконання РГР є важливим етапом у підготовці майбутнього фахівця.

Конкретна мета першої РГР міститься у розрахунку рами на міцність та стійкість методом переміщень «вручну» та за допомогою ПК «Лира-САПР».

Конкретна мета другої РГР – розрахунок пружних систем з кількома ступенями вільності на власні та вимушені коливання.

Розробка розрахункової графічної роботи передбачає виконання автоматизованого розрахунку, що оформлюється студентами у вигляді пояснювальної записки 10-15 сторінок.

Виконання пояснювальної записки є передумовою допуску студента до захисту розрахункових робіт та іспиту. Виконання, оформлення та захист РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 10 з 16	

цій.

Час, потрібний для виконання кожної РГР – 10 годин самостійної роботи.

2.5. Завдання на контрольні (домашні) роботи (ЗФН)

Контрольні (домашні) завдання з дисципліни виконуються у 6 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни. Завдання для виконання практичної частини контрольних (домашніх) завдань здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання кожного домашнього завдання складає 8 годин самостійної роботи.

2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод; метод проблемного викладу; репродуктивний метод; дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, лабораторних робіт, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною та нормативно-технічною літературою.

3.2. Рекомендована література


Базова література

3.2.1. Барабаш М.С. та ін. Основи комп'ютерного моделювання. Навч. посібник / Барабаш М.С., Кір'язев П.М., Лапенко О.І., Ромашкіна М.А. - К.: НАУ, 2018. – 492 с.

3.2.2. Верюжский Ю.В. и др. Справочное пособие по строительной механике. В двух томах. Том I. Учебное пособие. / Верюжский Ю.В., Гольшев А.Б., Колчунов Вл. И., Клюева Н.В., Лисицин Б.М., Машков И.Л., Яковенко И.А. – М.: Изд-во АСВ, 2014. – 640 с.

3.2.3. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології. Підручник/ Под ред.: Баженова В.А.– К.: Каравела, 2009. – 696 с.

3.2.4. Дарков А.В. Шапошников И.Н. Строительная механика. Учебник для вузов / Дарков А.В. Шапошников И.Н.– М.: Стройиздат, 1981 – 512 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 11 з 16	

3.2.5. Смирнов А.Ф., Александров А. В., Лащенков Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. Учебник для вузов/ Под ред.: Смирнова А.Ф. – М.: Стройиздат, 1984. – 416 с.

3.2.6. Киселев В.А. Строительная механика. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Автомобильные дороги", "Мосты и тоннели" и "Строительство аэродромов". – 3-е изд., доп. – М.: Стройиздат, 1976. – 512 с.

3.2.7. Верюжский Ю.В., Шимановський О.В., Кравцов А.В. Будівельна механіка. Методичні розробки по розрахунку рамних систем на стійкість. – К.: КМУЦА, 1999. – 78 с.

3.2.7. Баженов В.А. та др. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування. Навч. посібник/ Баженов В.А. , Іванченко Г.М., Шишов О.В. – К.:Каравела, 2007. – 367 с.

3.2.8. Саргсян А.Е. Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов. – К.: КМУЦА, 2000. – 346 с.

3.2.9. Бутенко Ю.И. и др. Строительная механика. Руководство к практическим занятиям. Учебное пособие/ Бутенко Ю.И., Засядько Н.А., Кан С.Н. и др.; Под ред. Ю.И. Бутенко. – К.: Выща шк., 1989. – 367 с.

Допоміжна література

3.2.10. Верюжский Ю.В., Шимановський О.В., Машков І.Л. Будівельна механіка. Методичні розробки по розрахунку стержневих конструкцій методом скінченних елементів. – К.: КМУЦА, 1999. – 36 с.

3.2.11. Баженов В. А. Будівельна механіка: Електронний підручник / В. А Баженов, О. В. Шишов. – К., 2008. – 436 с.

3.2.12. Писаренко Г.С. Опір матеріалів : підручник / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський ; за ред. Г.С. Писаренка. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К. : Вища шк., 2004. – 655 с.

3.2.13. Ржаницын А.Р. Строительная механика: учебное пособие для вузов. – М.: Высшая шк., 1982. – 400 с.

3.2.14. Клейн Г.К., Леонтьев Н.Н., Ванюшенков М.Г. и др. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (статика стержневых систем): учебное пособие для вузов/ Под общ. ред.: Клейна Г. К. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая шк., 1980. – 384 с.


3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. <http://iap.nau.edu.ua/index.php/kafedry/komp-yuternikh-tekhnologij-budivnitstva>

3.3.2. Сайт Науково-технічної бібліотеки Національного авіаційного університету <https://www.lib.nau.edu.ua/main>

3.3.3. <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/24905>

3.3.4. Методичні розробки кафедри (в електронному вигляді).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 12 з 16	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
5 семестр/5,6 семестр ЗФН					
Модуль № 1 «Розрахунки на міцність за деформованою схемою. Стійкість елементів споруд»			Модуль № 2 «Коливання пружних систем з кількома ступенями вільності зосереджених мас»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Лабораторні роботи 8x1б=8; 1x5б=5 (ЗФН)	8	5	Лабораторні роботи 8x1б=8, 2x5б=10 (ЗФН)	8	10
Виконання контрольної (домашньої) роботи № 1	–	25	Виконання контрольної (домашньої) роботи № 2	–	20
Виконання розрахунково-графічної роботи № 1	16	–	Виконання розрахунково-графічної роботи № 2	16	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	8	–	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	8	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	16	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	16	–
Усього за модулем №1	40	30	Усього за модулем №2	40	30
Усього за модулями №1, №2				80	60
Семестровий екзамен				20	40
Усього за дисципліною				100	


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: 92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Будівельна механіка (спецкурс)»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 13 з 16	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				