

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Інститут інформаційно-діагностичних систем  
Кафедра біокібернетики та аерокосмічної медицини

УЗГОДЖЕНО  
Директор ІДС

\_\_\_\_\_ С. Філоненко  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ А. Полухін  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014р.



Система менеджменту якості

## РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

"Матеріалознавство та біосумісні матеріали"

(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 0514 "Біотехнологія"  
Напрямок підготовки: 6.051402 " Біомедична інженерія "

Курс – 2 Семестр – 3

Лекції	–	34	
Лабораторні заняття	–	17	Диференційований залік – 3 семестр
Самостійна робота	–	57	
Усього (годин/кредитів ECTS)	–	108/3	

Індекс Н14-6.051402/12-2.7

СМЯ НАУ НІ 14.01.03-01-2014



Робоча навчальна програма дисципліни "Матеріалознавство та біосумісні матеріали" розроблена на основі робочого навчального плану № РБ-2-6.051402/12 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» за напрямом 6.051402 «Біомедична інженерія», навчальної програми цієї дисципліни, індекс Н2-6.051402/12-2.8, затвердженої ректором «\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 р., «Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)» та «Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання», затверджених наказом ректора від 15.06.2004 №122/од, та наказу ректора від 12.04.2005 №81/од.

Робочу навчальну програму розробив  
д.т.н., професор кафедри біокібернетики  
та аерокосмічної медицини \_\_\_\_\_ В. Кравцов

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.051402 «Біомедична інженерія» – кафедри біокібернетики та аерокосмічної медицини, протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ В. Кузовик

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради інституту інформаційно-діагностичних систем, протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ П. Павленко

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



	стор.
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця	4
1.2. Мета викладання навчальної дисципліни .....	4
1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни .....	4
1.4. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальної дисципліни.....	4
1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчального модуля.....	5
1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни .....	5
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b> .....	6
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни .....	6
2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять .....	6
2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг.....	6
2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика та обсяг.....	8
2.2.3. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг.....	8
2.2.4.1. Домашнє завдання.....	8
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	9
3.1. Список рекомендованих джерел .....	9
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання .....	10
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.....</b>	<b>10</b>
4.1 Основні терміни, поняття, означення .....	10
4.2. Порядок рейтингового оцінювання набутих студентом знань та вмінь....	11
<b>5. Форми документів Системи менеджменту якості.....</b>	<b>15</b>



## ВСТУП

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, розробленої за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та студентів.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### 1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують біоінженерний профіль фахівця в області біомедичної інженерії.

### 1.2. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є надбання студентами необхідних знань щодо будови та властивостей конструкційних та біосумісних матеріалів у медичній техніці, технологічні методи їх виробництва, регулювання властивостей та раціонального використання в медичній практиці.

### 1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння основними поняттями про будову, структуру й властивості матеріалів, будову однорідних речовин у різних агрегатних станах, взаємодію структурних часток речовин.
- оволодіння основними поняттями про будову кристалічних речовин на атомній (іонній) основі;
- оволодіння знаннями щодо металів, їх сплавів, механічних властивостей;
- оволодіння знаннями щодо специфічних металевих сплавів для медичної техніки;
- оволодіння знаннями щодо керамічних матеріалів, плівкоутворювальних матеріалів, герметиків, лакофарбових захисних матеріалів;
- оволодіння знаннями щодо біосумісних пористих матеріалів і проникних матеріалів, металомістких біосумісних матеріалів.

### 1.4. Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

#### Знати:

- будову, структуру й властивості матеріалів, будову однорідних речовин у різних агрегатних станах, взаємодію структурних часток речовин.
- будову кристалічних речовин на атомній (іонній) основі;
- структуру металів, їх сплавів, механічні властивості;
- структуру і властивості специфічних металевих сплавів для медичної техніки;
- структуру і властивості біосумісних пористих матеріалів і проникних матеріалів, металомістких біосумісних матеріалів.

#### Вміти:

- визначати будову, структуру й властивості матеріалів, будову однорідних речовин у різних агрегатних станах, взаємодію структурних часток речовин.
- визначати і аналізувати будову кристалічних речовин на атомній (іонній) основі;



- визначати структуру металів, їх сплавів, механічні властивості;
- визначати структуру і властивості специфічних металевих сплавів для медичної техніки;
- визначати структуру і властивості біосумісних пористих матеріалів і проникних матеріалів, металомістких біосумісних матеріалів.

### 1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного класичного навчального модуля.

1.5.1. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 "Матеріалознавство та біосумісні матеріали" студент повинен:

#### Знати:

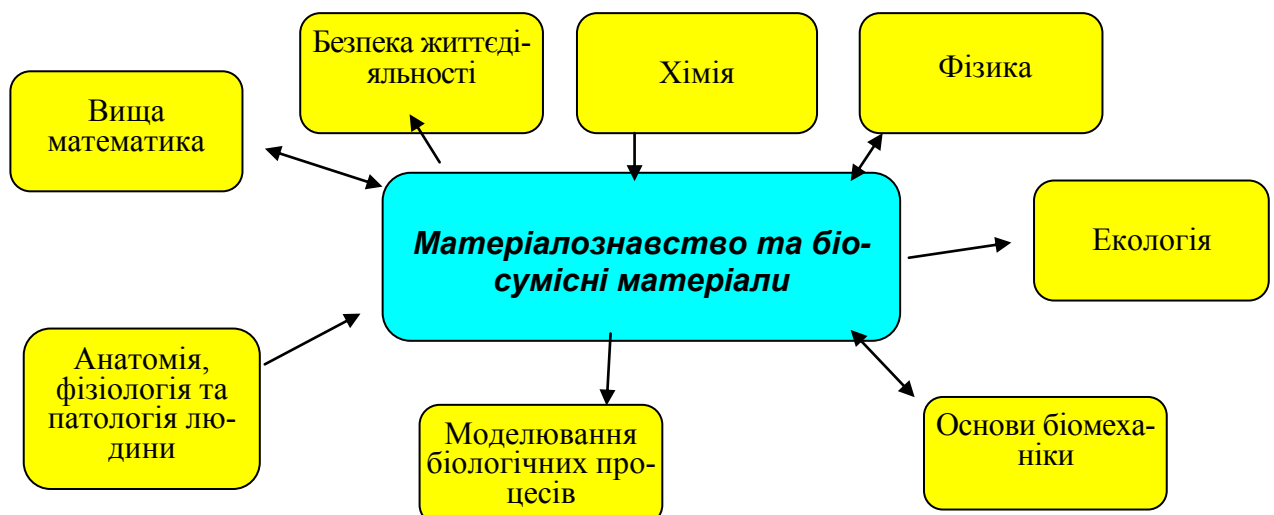
- будову, структуру й властивості матеріалів, будову однорідних речовин у різних агрегатних станах, взаємодію структурних часток речовин.
- будову кристалічних речовин на атомній (іонній) основі;
- структуру металів, їх сплавів, механічні властивості;
- структуру і властивості специфічних металевих сплавів для медичної техніки;
- структуру і властивості керамічних матеріалів, плівкоутворювальних матеріалів, герметиків, лакофарбових захисних матеріалів;
- структуру і властивості біосумісних пористих матеріалів і проникних матеріалів, металомістких біосумісних матеріалів.

#### Вміти:

- визначати будову, структуру й властивості матеріалів, будову однорідних речовин у різних агрегатних станах, взаємодію структурних часток речовин.
- визначати і аналізувати будову кристалічних речовин на атомній (іонній) основі;
- визначати структуру металів, їх сплавів, механічні властивості;
- визначати структуру і властивості специфічних металевих сплавів для медичної техніки;
- визначати структуру і властивості керамічних матеріалів, плівкоутворювальних матеріалів, герметиків, лакофарбових захисних матеріалів;
- визначати структуру і властивості біосумісних пористих матеріалів і проникних матеріалів, металомістких біосумісних матеріалів.

Знання та вміння, отримані під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної та практичної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою.

### 1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни





## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль №1 "Матеріалознавство та біосумісні матеріали"</b>					
1.1	Основні поняття.	4	2	-	2
1.2	Будова, структура й властивості матеріалів	12	2	4	6
1.3	Фази й фазові перетворення..	12	2	4	6
1.4	Будова кристалічних речовин.	8	2	2	4
1.5	Металеві сплави. Загальні відомості.	8	2	2	4
1.6	Полімерні речовини.	8	2	2	4
1.7	Агрегатний стан речовин.	8	2	2	4
1.8	Механічні властивості матеріалів.	8	2	2	4
1.9	Загальні властивості матеріалів.	8	2	2	4
1.10	Види руйнування матеріалів.	8	2	2	4
1.11	Обробка матеріалів.	8	2	2	4
1.12	Сталі й сплави.	8	2	2	4
1.13	Загальна класифікація сталей.	8	2	2	4
1.14	Кольорові метали і сплави.	8	2	2	4
1.15	Допоміжні медичні матеріали.	8	2	2	4
1.16	Біосумісні матеріали.	8	2	2	4
1.18	Домашнє завдання №1.	8	-	-	8
1.19	Модульна контрольна робота №1.	4	2	-	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>108</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>57</b>
<b>Усього за семестр</b>		<b>108</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>57</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>108</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>57</b>

### 2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять

#### 2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
<b>Модуль №1 "Матеріалознавство та біосумісні матеріали "</b>			
1.1	Основні поняття. Значення, цілі й завдання дисципліни в області медичної інженерії. Загальні вимоги, що пропонувані до матеріалів залежно від умов використання або експлуатації. Системний підхід до вивчення будови, структури і властивостей матеріалів.	2	2
1.2	Основні поняття про будову, структуру й властивостях матеріалів. Агрегатні стани речовин. Загальні відомості. Будова однорідних речовин у різних агрегатних станах. Взаємодія структурних часток речовини. Самоорганізація структурних часток речовини.	2	2



1.3	Фази й фазові перетворення. Характеристика основних фазових перетворень.	2	2
1.4	Будова кристалічних речовин на атомній (іонній) основі. Кристалічні решітки.	2	2
1.5	Металеві сплави. Загальні відомості. Характеристика фаз, що утворюють сплави. Структура сплавів. Фазові й структурні перетворення в сплавах. Діаграми стану сплавів.	2	2
1.6	Полімерні речовини. Склад, будова й структура полімерних сплавів. Поняття про класифікації полімерних матеріалів. Загальна характеристика каучуків. Загальна характеристика високомолекулярних полімерів. Термопластичні полімери. Термореактивні полімери Композиційні матеріали	2	2
1.7	Агрегатний стан речовин. Фізичні величини, що характеризують агрегатний стан речовини. Фізичні властивості, що характеризують здатність речовин і матеріалів взаємодіяти з потоками мас і випромінювань.	2	2
1.8	Механічні властивості матеріалів. Загальні відомості. Деформації й напруження. Руйнування кристалічних речовин. Основні механічні характеристики.	2	2
1.9	Загальні властивості матеріалів. Електричні властивості. Магнітні властивості. Властивості речовин і матеріалів в основних Технологічні властивості. Споживчі властивості фізико-хімічних процесах.	2	2
1.10	Види руйнування матеріалів. Старіння. Зношування. Дифузія. Корозія. Механічна обробка. Загальні відомості. Деформація полікристалів. Деформація полімерів. Деформація аморфних сплавів.	2	2
1.11	Обробка матеріалів. Термічна обробка. Відпал. Загартування. Відпустка штучна старіння. Термомеханічна обробка. Хіміко-термічна обробка.	2	2
1.12	Сталі й сплави. Структура сталей у рівноважному стані. Вплив вуглецю й постійних (технологічних) домішок на властивості сталей і сплавів. Вплив термічної, термомеханічної й хіміко-термічної обробки на властивості сталі й сплавів. Вплив легуючих елементів на властивості сталі й сплавів.	2	2
1.13	Загальна класифікація сталей. Маркування сталей по хімічному складу. Конструкційні сталі й сплави.	2	2
1.14	Кольорові метали і сплави. Титан і сплави на його основі. Тугоплавкі метали й сплави на їхній основі. Кольорові метали й сплави на їхній основі. Мідь і сплави на її основі. Алюміній і сплави на його основі. Магній і сплави на його основі. Антифрикційні (підшипникові) сплави. Композиційні матеріали з металевою матрицею. Захист металів від корозії.	2	2
1.15	Допоміжні медичні матеріали. Керамічні матеріали. Неорганічне скло. Плівкоутворювальні матеріали. Матеріали, що клеять. Герметики. Лакофарбові захисні матеріали.	2	2



1.16	Біосумісні матеріали. Біосумісні пористі матеріали і проникні матеріали. Проникність пористих сплавів на основі нікеліда титану. Особливості взаємодії пористого нікеліда титану із тканинами організму.	2	2
1.17	Модульна контрольна робота №1	2	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>34</b>	<b>34</b>
<b>Усього за семестр</b>		<b>34</b>	<b>34</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>34</b>	<b>34</b>

### 2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика та обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор. Заняття	СРС
1	2	3	4
<b>Модуль №1 "Матеріалознавство та біосумісні матеріали "</b>			
1.1	Механічні випробування електротехнічних матеріалів на розтягання й стиск	2	2
1.2	Залежність електричного опору провідника від температури	1	2
1.3	Визначення характеристик міді і її сплавів.	1	2
1.4	Визначення характеристик алюмінію і його сплавів.	2	2
1.5	Визначення характеристик ніхрому, фехралю, хромалю, їх состав, маркування, властивості й застосування.	2	2
1.6	Визначення характеристик неметалічних матеріалів	2	2
1.7	Визначення характеристик благородних металів і їх сплавів.	1	2
1.8	Визначення властивостей, характеристик й області застосування клеїв і в'язких составів.	1	2
1.9	Визначення властивостей біоматеріалів.	1	2
1.10	Обробка металевих сплавів.	2	2
1.11	Визначення типів руйнувань матеріалів.	2	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>17</b>	<b>34</b>
<b>Усього за семестр</b>		<b>17</b>	<b>34</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>17</b>	<b>34</b>

### 2.2.3. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	32
2.	Підготовка до лабораторних занять	34
4.	Виконання та захист домашнього завдання №1	8
3.	Підготовка до модульної контрольної роботи	2
<b>Усього за семестр</b>		<b>76</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>76</b>





#### **2.2.4.1. Домашнє завдання**

Домашнє завдання (ДЗ) виконується в третьому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається протягом двох семестрів.

Домашнє завдання виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модулю №1 "Матеріалознавство та біосумісні матеріали". Конкретна мета завдання, в залежності від варіанту завдання, полягає у вивченні та засвоєнні основних методів дослідження макромолекул та біологічних об'єктів.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання №1 здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання №1, – до 8 годин самостійної роботи.

### **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

#### **3.1. Список рекомендованих джерел**

##### **Основні рекомендовані джерела**

- 3.1.1. Афтанділянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатько К. Г. Матеріалознавство. Підручник, — К.: Видавництво Ліра-К. — 2012.
- 3.1.2. Моряков О. С. Материаловедение: учеб. / О. С. Моряков. - М.: ИЦ "Академия", 2008. - 240с.
- 3.1.3. Фетисов Г.П. и др. Материаловедение и технология металлов. М.: Высшая школа, 2000, 638с.
- 3.1.4. Чередниченко В.С. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. 2-е изд., перераб. М.: изд-во «Омега-Л», 2006 г.
- 3.1.5. Лясникова А.В. Биосовместимые материалы в дентальной имплантологии: учеб.пособие / А.В. Лясникова, Г.А. Воложин; под ред. проф. Н.В. Бекренева. – Саратов: Саратов.гос.техн.ун-т, 2006. 124с.
- 3.1.6. Галимов Э.Р. Полимерные материалы в биомедицинской технике / Э.Р. Галимов, В.М. Солдаткин, А.Г. Исмаилова и др. – Учеб.пособие. Казань: Изд-во Казан.гос.техн.ун-та, 2003. 242 с.
- 3.1.7. Колесов С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2007. - 535 с.

##### **Додаткові рекомендовані джерела**

- 3.1.8. Штильман М.И. Полимеры медико-биологического назначения.– М.: ИКЦ, Академкнига, 2006. – 400 с.
- 3.1.9. Вихров С.П., Холомина Т.А., Бегун П.И., Афонин П.Н., Биомедицинское материаловедение.-М.: Горячая линия-Телеком, 2006 – 383 с.
- 3.1.10. Аронов А.М., Пичугин В.Ф., Твердохлебов С.И. Методические основы разработки и организации производства медицинских изделий. – Томск: Издательство «Ветер», 2007 . – 334 с.
- 3.1.11. Неверов А. С. Коррозия и защита материалов : учеб. пособие / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин. - Минск : Вышэйшая школа, 2007. - 222 с.



### 3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1.	Методичні вказівки з виконання практичних робіт	1.1 - 1.16	Електронна версія
2.	Обладнання для виконання лабораторних робіт	1.1 - 1.16	12 шт.
3.	Слайди, плакати	1.1 – 1.7	15 прим.

## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

### 4.1 Основні терміни, поняття, означення

4.1.1. **Семестровий екзамен** – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни за семестр. Складання екзамену здійснюється під час екзаменаційної сесії в комісії, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до затвердженого в установленому порядку розкладу.

З метою забезпечення об'єктивності оцінок та прозорості контролю набутих студентами знань та вмінь, семестровий контроль здійснюється в університеті в письмовій формі або з використанням комп'ютерних інформаційних технологій. Ця норма не поширюється на дисципліни, викладення навчального матеріалу з яких потребує від студента переважно усних відповідей. Перелік дисциплін з усною або комбінованою формою семестрового контролю встановлюється окремо за кожним напрямом (спеціальністю) підготовки фахівців за погодженням з проректором з навчальної роботи.

4.1.2. **Семестровий диференційований залік** – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни на підставі результатів виконання ним усіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру: аудиторної роботи під час лекційних, практичних, семінарських, лабораторних занять тощо та самостійної роботи при виконанні індивідуальних завдань (домашніх завдань тощо).

Семестровий диференційований залік не передбачає обов'язкову присутність студента і виставляється за умови, що студент виконав усі попередні види навчальної роботи, визначені робочою навчальною програмою дисципліни, та отримав позитивні (за національною шкалою) підсумкові модульні рейтингові оцінки за кожен з модулів. При цьому викладач для уточнення окремих позицій має право провести зі студентом додаткову контрольну роботу, співбесіду, експрес-контроль тощо.

4.1.3. **Кредитно-модульна система** – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та методи організації навчального процесу, контролю якості навчальної діяльності та набутих студентом знань і вмінь у процесі аудиторної та самостійної роботи. Кредитно-модульна система має за мету поставити студента перед необхідністю регулярної навчальної роботи протягом усього семестру з розрахунком на майбутній професійний успіх.

4.1.4. **Навчальний модуль** – це логічно завершена, відносно самостійна, цілісна частина навчального курсу, сукупність теоретичних та практичних завдань відповідного змісту та структури з розробленою системою навчально-методичного та індивідуально-технологічного забезпечення, необхідним компонентом якого є відповідні форми рейтингового контролю.



4.1.5. **Кредит (залікова одиниця)** – це уніфікована одиниця виміру виконаної студентом аудиторної та самостійної навчальної роботи (навчального навантаження), що відповідає 36 годинам робочого часу.

4.1.6. **Рейтинг (рейтингова оцінка)** – це кількісна оцінка досягнень студента за багатобальною шкалою в процесі виконання ним заздалегідь визначеної сукупності навчальних завдань.

4.1.7. **Рейтингова система оцінювання** – це система визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного (проміжного) та семестрового (підсумкового) контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

PCO передбачає використання поточної, контрольної, підсумкової, підсумкової семестрової модульних рейтингових оцінок, а також екзаменаційної та підсумкової семестрових рейтингових оцінок.

4.1.7.1. **Поточна модульна рейтингова оцінка** складається з балів, які студент отримує за певну навчальну діяльність протягом засвоєння даного модуля – виконання та захист індивідуальних завдань (розрахунково-графічних робіт, рефератів тощо), лабораторних робіт, виступи на семінарських та практичних заняттях тощо.

4.1.7.2. **Контрольна модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання модульної контрольної роботи з даного модуля.

4.1.7.3. **Підсумкова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок з даного модуля.

4.1.7.4. **Підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів.

4.1.7.5. **Екзаменаційна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

4.1.7.6. **Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.1.7.7. **Підсумкова семестрова рейтингова оцінка** визначається як сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної (залікової – у випадку диференційованого заліку) рейтингових оцінок (в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS).

## 4.2. Порядок рейтингового оцінювання набутих студентом знань та вмінь

4.2.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи та набутих знань та умінь здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

3 семестр		
Модуль №1		
Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.1	3	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.2	3	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.4	3	



Виконання та захист лабораторної роботи №1.5	3	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.6	3	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.7	3	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.8	3	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.9	3	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.10	3	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.11	3	
Виконання та захист домашнього завдання	7	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 38 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	30	
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>67</b>	
<b>Диференційований залік</b>		<b>12</b>
<b>Усього за семестр</b>		<b>100</b>

4.2.2. Виконаний вид навчальної роботи зараховується студенту, якщо він отримав за нього позитивну оцінку за національною шкалою (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою


Рейтингова оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторної роботи	Виконання та захист домашнього завдання	Виконання модульної контрольної роботи №1	
3	7	27-30	Відмінно
2.5	6	23-26	Добре
2	4-5	18-22	Задовільно
менше 2	менше 4	менше 18	Незадовільно

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

4.2.4. Якщо студент успішно та своєчасно виконав передбачені в даному модулі всі види навчальної роботи (з позитивними за національною шкалою оцінками), то він допускається до модульного контролю з цього модуля.

4.2.5. Модульний контроль за модулем №1 здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом модульної контрольної роботи тривалістю до двох академічних годин.

4.2.6. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка виражається в балах та за національною шкалою відповідно до табл. 4.3.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Основи біомеханіки"	Шифр документа	СМЯ НАУ 14.01.03-01-2013
		Стор. 13 із 16	

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки  
в балах оцінці за національною шкалою

Модуль №1	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

4.2.7. Модуль зараховується студенту, якщо він під час модульного контролю отримав позитивну (за національною шкалою) контрольну модульну рейтингову оцінку (табл. 4.2) та позитивну підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл. 4.3).

4.2.8. У випадку відсутності студента на модульному контролі з будь-яких причин (через не допуск, хворобу тощо), проти його прізвища у колонці "Контрольна модульна рейтингова оцінка" відомості модульного контролю робиться запис "Не з'явився", а у колонці "Підсумкова модульна рейтингова оцінка" – "Не атестований".

При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до модульного контролю і не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. У протилежних випадках студент вважається таким, що має академічну заборгованість.

Питання подальшого проходження студентом модульного контролю у цих випадках вирішується в установленому порядку.

4.2.9. У випадку отримання незадовільної контрольної модульної рейтингової оцінки студент повинен повторно пройти модульний контроль в установленому порядку.

4.2.10. При повторному проходженні модульного контролю максимальна величина контрольної модульної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює 26 (оцінці "Добре" за національною шкалою), тобто зменшується на 4 бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.2 максимальною оцінкою.

4.2.11. Повторне проходження модульного контролю при отриманій раніше позитивній контрольній модульній рейтинговій оцінці з метою підвищення підсумкової модульної рейтингової оцінки не дозволяється.


4.2.12. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах за семестр становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4  
Відповідність підсумкової семестрової  
модульної рейтингової оцінки в балах  
оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5  
Відповідність залікової  
рейтингової оцінки в балах оцінці  
за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
12	Відмінно
10	Добре
8	Задовільно
-	-

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Основи біомеханіки"	Шифр документа	СМЯ НАУ 14.01.03-01-2013
		Стор. 14 із 16	

4.2.13. Сума підсумкової семестрової модульної та залікової рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>82 – 89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
<b>75 – 81</b>		<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
<b>67 – 74</b>	<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
<b>60 – 66</b>		<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
<b>35 – 59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
<b>1 – 34</b>		<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)

4.2.14. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в семестрі, в якому передбачений диференційований залік (з даної дисципліни – у 3 семестрі), дорівнює сумі підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки та залікової рейтингової оцінки, встановленої для кожної категорії підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок (*для "Відмінно" – 12 балів, для "Добре" – 10 балів, для "Задовільно" – 8 балів*).

4.2.15. Повторне проходження семестрового контролю при отриманні раніше позитивній заліковій рейтинговій оцінці з метою підвищення підсумкової семестрової рейтингової оцінки не дозволяється.

4.2.16. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.2.17. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: *92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E* тощо.

11.10.2013р.



