

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Інститут інформаційних технологій

Кафедра енергетичного менеджменту і технічної діагностики

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою ІФНТУНГ

прот. № 10/1641 від «15» 179 2022 р.

Голова вченої ради ІФНТУНГ

Крижанівський С.І.

_____ 2022 р.



Методологія наукових досліджень

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

Третій рівень (доктор філософії)

(рівень вищої освіти)

галузь знань

15 Автоматизація та приладобудування

(назва)

спеціальність

151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(шифр і назва)

освітньо-наукова програма

Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(назва)

статус дисципліни

обов'язкова

обов'язкова /вибіркова

Івано-Франківськ-2022

Робоча програма дисципліни «Методологія наукових досліджень» для аспірантів, що навчаються за освітньо-науковою програмою доктора філософії за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Розробники:

Завідувач кафедри енергетичного менеджменту
і технічної діагностики

д.т.н., професор  П.М. Райтер

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Протокол від «_29_» червня 2022 року №_10_.

Завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

д.т.н., професор  М.І.Горбійчук

Узгоджено:

Завідувач відділу аспірантури і докторантури, к.т.н., доцент  В. Р. Процюк

Гарант ОНП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», д.т.н., проф.

 М.І.Горбійчук

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Методологія наукових досліджень» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Методологія наукових досліджень»

Найменування показників	Всього семестр 3	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	3	3
Кількість модулів	1	1
Загальний обсяг часу, год	90	90
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	36	10
лекційні заняття	24	6
семінарські заняття	-	-
практичні заняття	12	4
лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота, год, у т.ч.	54	80
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	12	12
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	24	60
Підготовка до практичних занять, контролю знань	18	8
Підготовка до екзамену	-	-
Форма семестрового контролю	Диференційований залік	

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Наукова діяльність у вищих навчальних закладах є невід’ємною складовою освітнього процесу й здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної та виробничої діяльності у системі вищої освіти. Успішність наукової діяльності неможлива без знання її методології, теорії, технології, методів та організації. Для дослідника – початківця важливо не тільки добре знати основні, характерні для його науково-дослідної роботи положення, а й мати хоча б загальне уявлення про методологію наукової творчості. В дисципліні «Методологія наукових досліджень» розглядаються методологія, методи та способи організації наукових досліджень, вивчення яких буде сприяти розвитку раціонального творчого мислення молодих дослідників та організації їх оптимальної розумової діяльності. Це допоможе набути необхідного досвіду в організації своєї науково-дослідної роботи, у використанні методів наукового пізнання, застосуванні логічних законів і правил, що дозволить молодим дослідникам не тільки розкрити свій творчий потенціал в межах освітньо-кваліфікаційного рівня аспірант, а й пройти непростий шлях від дослідника – початківця до молодого вченого.

В процесі вивчення дисципліни «Методологія наукових досліджень» ставиться *мета*:

- дати майбутнім спеціалістам теоретичні основи і практичні рекомендації по реалізації наукових досліджень у сучасній інженерній діяльності, специфіці науково-дослідної діяльності та методології наукових досліджень;
- ознайомитись з технологіями пошуку наукової інформації за тематикою дослідження
- ознайомитись з основними методами та технологіями математичного моделювання
- розвивати творче мислення, підвищувати рівень загальної і технічної культури аспіранта .

У результаті вивчення дисципліни здобувач повинен демонструвати такі **програмні результати навчання** через знання, уміння та навички:

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні сучасних світових досягнень з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

РН03. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів автоматизації, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних розробок у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН04. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів та їх складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних та програмних засобів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН05. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати науково-технічні задачі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

РН06. Уміти застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування під час дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів.

РН07. Уміти застосовувати сучасні інформаційні та мережеві технології, мікропроцесорні засоби, мехатронні компоненти, спеціалізоване програмне забезпечення, для створення новітніх систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення.

РН08. Володіти сучасними методиками педагогічної діяльності у вищій освіті; уміти викладати професійно-орієнтовані дисципліни спеціальності на основі системних, методологічних знань з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та результатів наукових досліджень.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей, передбачених освітньо-науковою програмою:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК03. Знання та глибоке розуміння предметної області, розуміння професійної та наукової діяльності.

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з автоматизації, комп'ютерних технологій, приладобудування та суміжних галузей.

СК02. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень.

СК06. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті, дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Методологія наукових досліджень» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М 1	Методологія наукових досліджень	24	6	
ЗМ1	Роль науки і наукових досліджень у сучасному світі. Специфіка науково-дослідної діяльності в процесі підготовки дисертаційної роботи	8	2	
Т 1.1	Наука – інноваційна продуктивна сила розвитку суспільства. Сутність науки, історичні аспекти розвитку. Процес пізнання, його види та структура, понятійний апарат, зміст і функції науки. Класифікація науки. Наукова діяльність в Україні.	2	0,5	1, 2, 3, 6, 8
Т 1.2	Наукові дослідження – шлях до розв'язання проблем сталого розвитку суспільства. Суть і основні етапи наукових досліджень в процесі підготовки дисертаційної роботи. Об'єкт та предмет наукового дослідження. Формування мети і завдань дослідження. Наукова інтуїція та гіпотеза, їх місце в дослідженні. Організаційні структури для виконання наукової діяльності в Україні. Рамкові програми розвитку наукових досліджень Європейського співтовариства.	2	1	1, 2, 3, 4, 9
Т 1.3	Методологія наукових досліджень. Види та ознаки наукових досліджень, характеристика загальної методології наукових розробок. Методи наукового дослідження: теоретичні та експериментальні дослідження. Ефективність наукових досліджень та його критерії інновацій. Технологія впровадження наукових досліджень.	2	1	1, 2, 4, 6, 10
Т 1.4	Оформлення та форми впровадження результатів наукового дослідження. Робота над написанням наукових статей, монографій, наукових доповідей і тез науково-технічних конференцій. Правила оформлення публікацій. Загальна характеристика та послідовність виконання кваліфікаційних робіт. Вимоги до апробації результатів дисертаційних досліджень на конференціях та інших наукових форумах.	2	0,5	2, 3, 4, 5, 11

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
ЗМ2	Інформаційне забезпечення наукових досліджень	8	2	
Т 2.1	Загальна характеристика та методи накопичення наукової інформації. Методи та технології пошуку інформації в інформаційно-пошукових системах у процесі наукової роботи. Технологія збору інформації за темою досліджень та праця з науковою літературою.	2	0,5	2, 4, 6, 7, 12
Т 2.2	Робота з бібліотечно-бібліографічними джерелами інформації. Технологія роботи з паперовим та електронним бібліотечними каталогами. Комп'ютерна обробка даних за результатами пошуку інформації. Методика створення бази даних літературних першоджерел.	2	0,5	2, 4, 6
Т 2.3	Технологія складання і оформлення переліку літературних першоджерел для наукових статей та дисертаційної роботи. Нормативне забезпечення для складання переліку літератури. Особливості оформлення посилань на літературні першоджерела та правил цитування в тексті дисертаційної роботи.	2	0,5	2, 4, 9
Т2.4	Нормативне забезпечення виконання науково-дослідних робіт. Документація. Звіти у сфері науки і техніки: структура і правила оформлення. Загальні положення щодо підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів.	2	0,5	2, 3, 5, 6, 13
ЗМ3	Методологія моделювання в процесі виконання наукових досліджень	8	2	
Т 3.1	Класифікація моделей та технологій їх складання для виконання завдань досліджень. Фізичне та математичне моделювання. Етапи системного аналізу в процесі математичного моделювання	2	1	1, 2, 7, 8
Т 3.2	Аналіз технологій та видів математичного моделювання для завдань дисертаційних досліджень. Методи моделювання на основі алгебраїчних та диференційних рівнянь та їх систем. Числові методи моделювання систем з розподіленими параметрами. Методи моделювання та розв'язку оптимізаційних задач.	3	0,5	1, 8, 9, 11
Т 3.3	Програмні засоби моделювання на ЕОМ. Аналіз можливостей сучасних пакетів прикладних програм і програмних середовищ моделювання на ЕОМ для виконання завдань дисертаційних досліджень. Імітаційне моделювання. Методологія моделювання в середовищах MATLAB, Maple, SIMULINK.	3	0,5	5, 7, 13, 12, 10

Всього: Модуль 1 – змістових модулів -3.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять з дисципліни «Методологія наукових досліджень» наведено у таблиці 3.

Таблиця 2 – Тематичний план практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М 1	Методологія наукових досліджень	12	4	
ЗМ1	Роль науки і наукових досліджень у сучасному світі. Специфіка науково-дослідної діяльності в процесі підготовки дисертаційної роботи	6	1	
П 1.1	Вступне заняття. Формування мети, визначення об'єкту та предмету дослідження, складання плану виконання досліджень за вибраною тематикою	2	1	2
П 1.2	Формування задач та вибір методів теоретичних та експериментальних досліджень за вибраною тематикою	2	1	2
П.1.3	Формування структури та оформлення статті в науково-технічний журнал або тез на науково-технічну конференцію	2		2
ЗМ2	Інформаційне забезпечення наукових досліджень	2	1	
П 2.1	Виконання пошуку наукової інформації за вибраною тематикою досліджень	2	1	2
ЗМ3	Методологія моделювання в процесі виконання наукових досліджень	4	1	
П 3.1	Складання математичної моделі явища (процесу) та її дослідження в середовищі MATLAB	2	1	1
П 3.2	Імітаційне моделювання (симулювання) в середовищі SIMULINK	2	-	1

3.3 Завдання для самостійної роботи здобувача

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М 1	Методологія наукових досліджень	24	60	
ЗМ1	Роль науки і наукових досліджень у сучасному світі. Специфіка науково-дослідної діяльності в процесі підготовки дисертаційної роботи	8	20	

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
СВ 1.1	Знайомство з основними концепціями теоретичних і експериментальних досліджень	2	4	3, 5
СВ 1.2	Знайомство з методологією та методи наукової творчості. Процес наукового дослідження, його характеристика та етапи проведення. Складання плану дослідження	2	4	1
СВ 1.3	Рівні методології і принципи її реалізації: Фундаментальна, або філософська, методологія	1	3	1, 5
СВ 1.4	Загальнонаукова методологія. Вивчення загальнонаукових принципів дослідження: історичного, термінологічного, функціонального, системного, когнітивного (пізнавального), моделювання, тощо.	1	3	1
СВ 1.5	Системний підхід у дослідженні (структура, взаємозв'язки елементів і явищ, їх підпорядкованість, ієрархія, функціонування, цілісність розвитку, динаміка системи, сутність та особливості, чинники й умови)	1	3	1, 4
СВ 1.6	Структуризація як спосіб пізнання ступеня складності будь-якого об'єкта чи процесу на всіх рівнях (від макрорівня до мікрорівня), дослідження структури системи.	1	3	1, 9
ЗМ2	Інформаційне забезпечення наукових досліджень	8	10	
СВ 2.1	Класифікація об'єктів наукового дослідження	0,5	0,5	1
СВ 2.2	Класифікація наукових досліджень	0,5	0,5	5
СВ 2.3	Процедура збору даних	0,5	1	12
СВ 2.4	Накопичення наукової інформації	0,5	0,5	1
СВ 2.5	Пошук інформації у процесі наукової роботи	1	1	1, 5
СВ 2.6	Правила складання бібліографічного опису для списків літератури і джерел	1	1	5
СВ 2.7	Правила наведення цитат і бібліографічних посилань у текстах наукових та навчальних робіт	1	1	1
СВ 2.8	Методологія роботи з базами патентної інформації	1	1	7
СВ 2.9	Методологія пошуку інформації з використанням пошукових систем	1	1	9, 1
СВ 2.10	Програмне забезпечення для перетворення форматів знайденої інформації і її форматування	0,5	0,5	11
СВ 2.11	Методологія формування запитів у пошукових системах та базах даних	0,5	1	8
ЗМ3	Методологія моделювання в процесі виконання наукових досліджень	8	30	
СВ 3.1	Класичні методи моделювання на базі алгебраїчних рівнянь та базових фізичних законів.	1	3	5,6, 10,12
СВ 3.2	Суть моделювання з використанням	1	4	5,6, 10,12

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
	диференційних рівнянь різних видів.			
СВ 3.3	Суть застосування чисельних методів в процесі моделювання	1	3	5,6, 10,12
СВ 3.4	Метод кінцевих елементів – його процедура, параметри і можливості.	1	4	5,6, 10,12
СВ 3.5	Методи моделювання завдань де присутні багатовимірні дані.	1	4	5,6, 10,12
СВ 3.6	Суть моделювання в процесі вирішення оптимізаційних завдань досліджень.	1	4	5,6, 10,12
СВ 3.7	Моделювання на базі опрацювання експериментальних даних. Дисперсійний та регресійний аналіз.	1	4	5,6, 10,12
СВ 3.8	Застосування методів штучного інтелекту в моделюванні складних залежностей.	1	4	5,6, 10,12

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література (підручники, монографії, фахові періодичні видання)

1. Новітні методи прикладної фізики і математики в інженерних дослідженнях [Текст]: навч. посібник / О.М.Карпаш, А.О.Снарський, П.М.Райтер, М.О.Карпаш; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу, -Івано-Франківськ: Факел ІФНТУНГ, 2008. – 320 с. – ISBN 978-966-694-084-4
2. О.М.Карпаш, Методологія наукових досліджень [Текст]: навч. посібник / О.М.Карпаш, П.М.Райтер, М.О.Карпаш. - Івано-Франків.нац.техн.ун-т нафти і газу, -Івано-Франківськ: Факел ІФНТУНГ, 2014. – 250 с.
3. Адаменко О.М. Основи наукових досліджень: конспект лекцій. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. - 64 с. - (Кафедра екології). - 5 курс
4. Ковальчук В.В. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / В.В.Ковальчук, Л.М.Моїсєєв. - 2-ге вид., перероб. і доп. - К.: ВД "Професіонал", 2004. - 208 с.
5. Колесников О.В. Основи наукових досліджень: навч. посіб. - 2-ге вид. випр. та допов. - К.: Центр учбової літератури, 2011. - 144 с.
6. Криль Я.А. Основи наукових досліджень / Я.А.Криль, Я.М.Дрогомирецький, М.Й.Бурда. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ Факел, 2008. - 114 с. - (Кафедра зносостійкості та відновлення деталей машин)
7. Макогон Ю.В. Основи наукових досліджень в економіці: навч. посіб. / Ю.В.Макогон, В.В.Пилипенко. - 2-ге вид. - Донецьк: Альфа-прес, 2007. - 144 с. - 140-143.
8. Петрина Ю.Д. Основи наукових досліджень для інженерів.: навч. посіб. / Ю.Д.Петрина, Р.С.Яким. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2004. - 153 с.: іл. - (Кафедра технології нафтогазового машинобудування). - 146-152.
9. Петровський О.П. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / О.П.Петровський, Ю.Ф.Ткаченко, Т.О.Федченко. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. - 272 с. - (Кафедра польової нафтогазової геофізики). - 5 курс

10. Пилипчук М.І. Основи наукових досліджень: підручник / М.І.Пилипчук, А.С.Григор'єв, В.В.Шостак. - К.: Знання, 2007. - 270 с. - 265-266.

11. Ростовський В.С. Основи наукових досліджень і технічної творчості: підручник / В.С.Ростовський, Н.В.Дібрівська. - К.: Центр учбової л-ри, 2009. - 96 с.

12. Семенцов Г.Н. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / Г.Н.Семенцов, Я.Р.Когуч, М.М.Дранчук. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2004. - 87 с. - (Кафедра автоматизації технологічних процесів і моніторингу в екології)

5 ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Форми навчання: навчальні заняття - лекції, практичні; самостійна робота - вивчення окремих питань тем студентом самостійно, підготовка до відпрацювання занять у разі пропуску; практична підготовка – виконання завдань практичних занять; контрольні заходи – структурні контролю засвоєних теоретичних знань лекційного матеріалу дисципліни і звіти про виконані завдання практичних занять.

При вивченні дисципліни відповідно до наказу №150 від 24.06.2021 р. використовуються такі методи навчання, а саме: МН 1 - словесні методи (МН 1.1 – лекція, МН 1.2 – розповідь – пояснення, МН 1.3 – бесіда); МН 2 - наочні методи (МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи); МН 3 - практичні методи (МН 3.4 - практичні роботи); МН 4 – індуктивний метод; МН 5 – дедуктивний метод; МН 10 - метод узагальнення; МН 15 - проблемно-пошуковий метод; МН 18 - методи самостійної роботи вдома; МН 20 - інтерактивні методи (МН 20.2 - дискусія, МН 20.7 - бесіда-діалог).

6 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика щодо дедлайнів та перескладання: усі види робіт слід виконувати вчасно, щоб зберігати загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу. Наслідками пропущених занять без поважних причин, зазвичай, стають додаткові види самостійної роботи (домашня контрольна робота, усна відповідь).

Політика щодо академічної доброчесності: жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу. Презентації та виступи мають бути авторськими (оригінальними). Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників навчального процесу, дотримуватися дисципліни, дбайливо ставитись до обладнання та книжкового фонду ІФНТУНГ, виконувати графік навчального процесу.

Система оцінювання: оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: лекції – 60% семестрової оцінки, практичні роботи – 40 % семестрової оцінки.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань аспірантів проводиться за результатами комплексних контролів за модулем у семестрі М1 та змістовими модулями ЗМ1 – ЗМ3. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань з дисципліни «Методологія наукових досліджень»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
М1	

Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	20
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ1	15
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	20
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ2	15
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ3	20
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ3	10
Усього:	100

Диференційований залік з дисципліни виставляється аспіранту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Таблиця 6 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS	Рекомендована система оцінювання згідно із наказом МОІНУ №48 від 23.01.2004р.
Відмінно	90-100	A	Відмінно - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100 (відмінно)
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	75-89 (добре)
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	60-74 (задовільно)
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти екзамен	35-59 (незадовільно із можливістю повторного складання екзамену)
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	0-34 (незадовільно із обов'язковим повторним вивченням модуля)

* - Рекомендована система оцінювання згідно із наказом МОІНУ №48 від 23.01.2004 р.

8. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Технічне й програмне забезпечення /обладнання – персональні комп'ютери комп'ютерного класу кафедри ЕМТД підключені до глобальної мережі Internet з встановленою операційною системою Windows та інсталюваним ліцензійним програмним забезпеченням MATLAB\Simulink