

08

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут архітектури, будівництва та енергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор інституту архітектури,
будівництва та енергетики
Мирослав МАЗУР
«31» 08 2023р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Освітній рівень	<u>Бакалавр</u>
Галузь знань	<u>19 Архітектура та будівництво</u>
Спеціальність	<u>193 – Геодезія та землеустрій</u>
Освітня програма	<u>Геодезія та землеустрій</u>
Статус дисципліни	<u>обов'язкова</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

2023 р.

Розробник:

доцент кафедри вищої математики,
к.т.н, доцент
volodymyr.tyrlych@nung.edu.ua



Володимир ТИРЛИЧ

Схвалено на засіданні кафедри вищої математики
Протокол від «31»серпня 2023 року № 1.

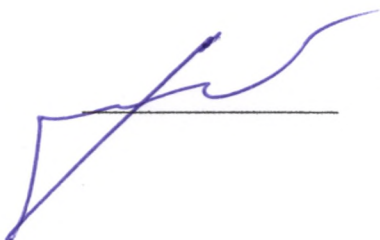
Завідувач кафедри вищої математики



Василь МОЙСИШИН

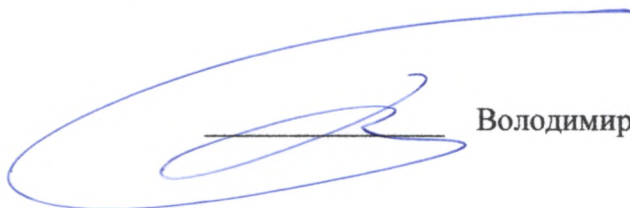
Узгоджено:

Завідувач випускової
кафедри геодезії та землеустрою



Микола ПРИХОДЬКО

Гарант ОП "Геодезія"



Володимир РОМАНЮК

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Мета і завдання дисципліни</p>	<p>Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетентностей щодо використання її основ при вивченні фундаментальних та спеціальних дисциплін, а також для використання математичного моделювання в інженерній практиці.</p> <p>Завдання вивчення дисципліни – сформувати у здобувачів наступні знання та практичні навички пов'язані з вирішенням таких проблем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – розвиток логічного та алгоритмічного мислення; – оволодіння методами дослідження та розв'язування математичних задач; – набуття первинних навичок математичного дослідження прикладних задач.
<p>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</p>	<p>https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=699</p>
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити</p>	<p>Відсутні</p>
<p>Постреквізити</p>	<p>Фізика Інформатика та програмування гео задач Математична обробка геодезичних вимірів</p>
<p>Результати навчання</p>	<p>РН1. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.</p> <p>РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</p> <p>РН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.</p> <p>РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.</p>
<p>Компетентності</p>	<p>Загальні: ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК08. Здатність працювати в команді.</p> <p>Спеціальні (фахові) компетентності:</p>

	<p>СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою;</p> <p>СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</p> <p>СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.</p> <p>СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.</p>
<p>Підсумковий контроль, форма</p>	<p>Диференційований залік (перший та другий семестр) та іспит у третьому семестрі.</p>
<p>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</p>	<p>Здатність до критичного, системного і логічного мислення.</p> <p>Здатність систематизувати гетерогенну інформацію з різних джерел.</p> <p>Здатність спілкуватися із фахівцями різних галузей.</p> <p>Вміння формувати власну думку та брати відповідальність за прийняті рішення.</p> <p>Здатність вчитися і бути сучасно освіченим.</p>

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (введеного у дію наказом № 60 від 25 лютого 2019 р. https://docs.google.com/document/u/3/d/e/2PACX-IvQfAsqo4SgfOAC4CORnktD6cV8e_Drg1hQjAOslC9l_XLrMvCZw4gmGVYKAUTinjeSYCpze5Rc0P4ad/pub)

відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять, відповідно до чинного протягом семестру розкладу, є обов'язковим. Запізнення на заняття – не допускаються. Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття дотримуються таких правил:

- тримають вимкненими електронні засоби зв'язку;
- залишають аудиторію виключно з дозволу викладача;
- активно працюють над виконанням необхідного обсягу навчальної роботи; використовують технічні засоби навчання, котрі підвищують ефективність навчального процесу;
- поведуть себе дисципліновано та сприяють підтримці належного санітарного стану в навчальних приміщеннях.

Одержані здобувачем на аудиторному занятті бали поточного контролю знань не підлягають зменшенню за будь-які порушення навчальної дисципліни.

Усі види робіт слід виконувати вчасно, щоб зберігати загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу.

У разі проведення занять у режимі відеоконференції здобувачам потрібно дотримуватись таких вимог:

- приєднання тільки з використанням корпоративної пошти;
- використання свого імені та прізвища у назві акаунта для уникнення провокацій чи зриву заняття;
- за технічної можливості бажаним є увімкнення камери під час заняття.

Всі пропущені студентом заняття з поважної або без поважної причини мають бути відпрацьовані відповідно до Положення про відпрацювання студентами навчальних занять (<http://surl.li/czsizr>). Відпрацювання пропущених занять проводиться за графіком, який оприлюднений на сайті кафедри в розділі «Оголошення» (<http://surl.li/jpiez>).

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Відповідно до “Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу” (введеного в дію наказом №327 від 13.12.2019р. <https://docs.google.com/document/d/16H26322MbCqiqkFT2IGDw1cNm-Y7siFjgYGcOcHDDKU/edit?pli=1>), дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Очікується, що письмові роботи здобувачів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача (списування, фабрикація, фальсифікація, обман) є підставою для її незарахування викладачем.

У разі будь-яких інших непорозумінь та питань щодо відхилення від загальної політики курсу відносини регулюються згідно з вищезазначеним Положенням.

3) щодо оцінювання

Здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни за умови виконання усіх практичних робіт, складання контролю засвоєння знань змістових модулів, відпрацювання пропущених занять та підтвердження опанування результатів навчання на мінімальному рівні (підсумкова структурна оцінка не менше 60 балів). Максимальна оцінка за роботу здобувача під час семестру становить 100 балів.

Форма семестрового контролю, передбачена навчальним планом у першому та другому семестрі, – диференційований залік, що виставляється до початку екзаменаційної сесії виключно на підставі результатів поточного контролю протягом семестру

Форма семестрового контролю, передбачена навчальним планом у третьому семестрі, – екзамен, який максимально оцінюється у 100 балів. Форма проведення екзамену – письмово, використовуючи затвержені у встановленому порядку екзаменаційні білети. Порядок проведення заліково-екзаменаційної сесії регламентований наказом №213 від 17.11.2017р. (<https://docs.google.com/document/d/1k1u-E7XpKvPDKWcdyyuuvuID-CqQ5HoDmbYBeyInoxQ/edit>).

Рейтингова підсумкова оцінка з дисципліни – це ½ від суми балів підсумкової структурної оцінки та іспитової оцінки. Здобувач отримує позитивну семестрову оцінку, якщо рейтингова підсумкова оцінка становить не менше 60 балів. В іншому випадку передбачено перескладання іспиту.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролю здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2020р. (наказ №262, <https://docs.google.com/document/d/1bVEPpf0TNyLyo9qMtQXv266OnLUI0l-0/edit>).

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Здобувачі повинні дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, які передбачені робочою програмою дисципліни.

Згідно з «Положенням про відпрацювання студентами навчальних занять, що передбачені чинними навчальними планами» <http://surl.li/czszr> студенти мають обов'язково бути присутніми на практичних заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, не був присутній на практичному занятті, має право на відпрацювання пропущених занять за графіком, який доводиться до відома студентів на кафедральних дошках оголошень, сайті кафедри. Студенти, які навчаються за індивідуальним графіком, мають в повному обсязі виконати додаткові індивідуальні завдання, попередньо узгодивши їх з викладачем.

Присутність на модульному контролі теоретичних знань є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контролю.

Здобувачів вищої освіти, які за підсумками семестрового контролю мають академічну заборгованість допускають до її ліквідації в порядку та впродовж термінів, визначених університетом. Академічна заборгованість виникає у разі, коли здобувач освіти не допущений до семестрового контролю або під час семестрового контролю здобувач освіти отримав менше балів, ніж визначена в університеті межа незадовільного навчання (отримано оцінку «незадовільно»).

Повторне складання екзаменів допускають не більше, ніж два рази з кожної дисципліни: один раз науково-педагогічному працівнику, який здійснював підсумковий контроль з

навчального предмета, другий – комісії у складі не менше трьох науково-педагогічних працівників, яку створюють за розпорядженням директора навчально-наукового інституту.

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті (у випадку наявності такої можливості)

Результати навчання, здобуті шляхом неформальної та/або інформальної освіти, визнаються шляхом валідації у порядку, зазначеному у “Положенні про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті у ІФНТУНГ” (<https://drive.google.com/file/d/1dNeRLboAfc1NSbnarlvO8FY2hNxrHiXQ/view>).

Перелік деяких відомих навчальних платформ щодо здобуття неформальної та/або інформальної освіти:

- 1) Prometheus <https://prometheus.org.ua/>
- 2) EdEra <https://www.ed-era.com>
- 3) EdX <https://www.edx.org/>
- 4) Coursera <https://www.coursera.org/>
- 5) Future Learn <https://www.futurelearn.com/>
- 6) Udacity <https://www.udacity.com/>

Ініціатори вказаних платформ великою мірою скеровані на те, щоб забезпечити кожному навчання не лише на лекціях у школі чи університеті, але й упродовж усього життя для подолання розриву між реальними навичками, відповідною освітою та зайнятістю.

6) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



7) щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Вища математика» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Всього	Розподіл по семестрах		
		Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
Кількість кредитів ECTS	14	5	4	5
Загальний обсяг часу, год	420	150	120	150
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	190	72	64	54
– лекційні заняття	104	36	32	36
– практичні/семінарські заняття	86	36	32	18
– лабораторні заняття	-	-	-	-
Самостійна робота, год, у т.ч.	230	78	56	96
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	Диференційований залік, іспит	Диференційований залік	Диференційований залік	Іспит

3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
	1 семестр	36	
М1	Векторна алгебра та аналітична геометрія.	12	
ЗМ1.1	Елементи лінійної та векторної алгебри.	6	
Т 1.1.1	Теорія матриць. Визначники. Матриці, дії з матрицями. Визначники та їх властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.	2	1, 7
Т 1.1.2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування. Правило Крамера. Матричний метод. Метод Гауса.	4	1, 7
Т 1.1.3	Вектори та дії над ними. Основні відомості про вектори. Лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	2	1, 7

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
ЗМ1.2	Аналітична геометрія	6	1, 7
Т 1.2.1	Аналітична геометрія на площині. Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої, основні задачі. Еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння.	3	1, 7
Т 1.2.2	Аналітична геометрія в просторі. Поверхні і лінії в просторі. Площина і пряма в просторі. Взаємне розташування прямих, площин, прямої і площини. Обчислення кутів між прямими, площинами, прямою і площиною. Відстань від точки до площини, до прямої. Поверхні другого порядку.	3	1, 7
М2	Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних	24	1, 7
ЗМ2.1	Вступ до математичного аналізу.	6	
Т 2.1.1	Функція однієї змінної. Означення функції та її властивості. Елементарні функції та їх графіки. Границя числової послідовності. Означення границі числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.	2	1, 7
Т 2.1.2	Границя функції. Означення границі функції. Нескінченно малі величини; їх застосування до обчислення границь. Перша і друга важливі границі.	2	1, 7
Т 2.1.3	Неперервність функції. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неperервність на множині.	2	1, 7
ЗМ2.2	Диференціальне числення функції однієї змінної.	10	
Т 2.2.1	Похідна та диференціал функції. Означення похідної. Основні правила обчислення похідних. Похідна складеної, оберненої, параметрично та неявно заданої функції. Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків.	4	1,4, 7
Т 2.2.2	Теореми про середнє. Теореми про середнє для диференційованих функцій. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя. Формула Тейлора.	2	1,4, 7
Т 2.2.3	Повне дослідження функцій та побудова графіка. Зростання і спадання функції. Екстремуми. Дослідження опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Побудова графіка функції.	4	1,4, 7
ЗМ2.3	Функції декількох змінних.	8	
Т 2.3.1	Основні відомості про функції декількох змінних	2	1, 7

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
	Означення функції двох змінних. Область її визначення. Границя. Неперервність.		
Т 2.3.2	Похідні та диференціали функції декількох змінних . Частинні похідні. Означення повного диференціала. Застосування повного диференціала в наближених обчисленнях. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.	3	1, 7
Т 2.3.3	Застосування частинних похідних. Дотична площина та нормаль до поверхні. Похідна по напрямку. Градієнт функції. Екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в обмеженій замкненій області.	3	1, 7
	2 семестр	32	
МЗ	Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння.	20	
ЗМЗ.1	Невизначений інтеграл та методи інтегрування	12	
Т 3.1.1	Невизначений інтеграл та його властивості. Первісна. Означення невизначеного інтеграла. Його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами.	2	1,5, 7
Т 3.1.2	Інтегрування деяких функцій. Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій.	4	1,5, 7
Т 3.1.3	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення. Означення визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.	2	1,5, 7
Т 3.1.4	Невласні інтеграли. Невласні інтеграли I роду. Невласні інтеграли II роду. Поняття про збіжність та розбіжність невластних інтегралів.	1	1,5, 7
Т 3.1.5	Застосування визначених інтегралів. Деякі геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла.	3	1,5, 7
ЗМЗ.2	Диференціальні рівняння.	8	
Т 3.2.1	Диференціальні рівняння першого порядку. Означення диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Основні типи диференціальних рівнянь: рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння та звідні до них; лінійні рівняння; рівняння Бернуллі; рівняння в повних диференціалах.	3	1,7
Т 3.2.2	Диференціальні рівняння вищих порядків.	3	1,7

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
	Означення диференціального рівняння вищого порядку. Задачі Коші. Рівняння, що дозволяють понизити їх порядок. Лінійні диференціальні рівняння. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.		
Т 3.2.3	Системи диференціальних рівнянь. Нормальні системи диференціальних рівнянь. Задача Коші. Метод виключення.	2	1,7
М4	Інтегральне числення функцій багатьох змінних.	12	
ЗМ4.1	Кратні та криволінійні інтеграли.	8	
Т 4.1.1	Подвійні інтеграли. Означення подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла.	4	1,6,7
Т 4.1.2	Потрійні інтеграли. Означення потрійного інтеграла, його властивості, обчислення та застосування.	2	1,6,7
Т 4.1.3	Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формула Гріна.	2	1,6,7
ЗМ4.2	Поверхневі інтеграли	4	
Т 4.2.1	Поверхневі інтеграли. Поверхневі інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формули Остроградського та Стокса.	4	1,6,7
	3 семестр	36	
М5	Ряди. Теорія функції комплексної змінної та операційне числення.	18	
ЗМ5.1	Числові та функціональні ряди.	12	
Т 5.1.1	Числові ряди Основні відомості про числові ряди. Необхідна умова збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Теорема Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди.	5	1,7
Т 5.1.2	Означення функціональних рядів та їх збіжність. Збіжність та рівномірна збіжність функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду.	3	1,7
Т 5.1.3	Ряди Тейлора. Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	2	1,7
Т 5.1.4	Ряди Фур'є. Ряди Фур'є для функцій з періодом 2π і для функцій з довільним періодом.	2	1,7

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
ЗМ5.2	Теорія функції комплексної змінної та операційне числення	6	
Т 5.2.1	Основні відомості про функцію комплексної змінної. Означення функції комплексної змінної. Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.	2	3,7
Т 5.2.2	Інтегрування функції комплексної змінної. Правило обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші.	2	3,7
Т 5.2.3	Операційне числення. Перетворення Лапласа. Оригінал та його зображення. Властивості перетворення Лапласа. Застосування до розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних лінійних рівнянь з сталими коефіцієнтами.	2	3,7,11
М6	Теорія ймовірностей та математична статистика	18	
ЗМ6.1	Випадкові події та їх ймовірності	8	
Т 6.1.1	Основні поняття теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики (перестановки, розміщення, комбінації). Стохастичний експеримент та ймовірнісний простір. Властивості та приклади ймовірностей. Умовні ймовірності. Незалежність випадкових подій.	4	7, 8, 11,12
Т 6.1.2	Деякі формули обчислення ймовірностей. Формули повної ймовірності та Байєса. Повторні незалежні випробовування.	4	7, 8, 11,12
ЗМ6.2	Випадкові величини. Граничні теореми теорії ймовірностей. Елементи математичної статистики	10	
Т 6.2.1	Випадкові величини та випадкові вектори. Дискретні та неперервні випадкові величини та вектори, їх розподіли. Розподіл функцій від випадкових величин. Числові характеристики випадкових величин та векторів. Приклади розподілів.	5	7, 8, 11,12
Т 6.2.2	Граничні теореми теорії ймовірностей. Нерівності Чебишова. Закони великих чисел. Центральна гранична теорема.	1	7, 8, 11,12
Т 6.2.3	Елементи математичної статистики. Основні поняття математичної статистики, точкові та інтервальні оцінки числових характеристик випадкових величин. Перевірка гіпотез. Критерій χ^2 .	4	7, 8, 11,12
	Усього годин	104	

3.3. Практичні заняття

Теми практичних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Кількість годин	Література
	1 семестр	36	
М 1	Векторна алгебра та аналітична геометрія	12	
ЗМ 1.1	Елементи лінійної та векторної алгебри	6	
П 1.1.1	Теорія матриць. Визначники. Матриці, дії з матрицями. Визначники та їх властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.	2	2, 7, 8,10
П 1.1.2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування. Правило Крамера. Матричний метод. Метод Гауса.	2	2, 7, 8,10
П 1.1.3	Вектори та дії над ними. Основні відомості про вектори. Лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	2	2, 7, 8,10
ЗМ 1.2	Аналітична геометрія	6	
П 1.2.1	Аналітична геометрія на площині. Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої, основні задачі. Еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння.	3	2, 7, 8,10
П 1.2.2	Аналітична геометрія в просторі. Поверхні і лінії в просторі. Площина і пряма в просторі. Взаємне розташування прямих, площин, прямої і площини. Обчислення кутів між прямими, площинами, прямою і площиною. Відстань від точки до площини, до прямої. Поверхні другого порядку.	3	2, 7, 8,10
М 2	Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних	24	
ЗМ 2.1	Вступ до математичного аналізу	6	
П 2.1.1	Функція однієї змінної. Означення функції та її властивості. Елементарні функції та їх графіки.	1	2, 7, 8,10
П 2.1.2	Границя числової послідовності. Означення границі числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.	1	2, 7, 8,10
П 2.1.3	Границя функції. Означення границі функції. Нескінченно малі величини; їх застосування до обчислення границь. Перша і друга важливі границі.	2	2, 7, 8,10
П 2.1.4	Неперервність функції. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неперервність на множині.	2	2, 7, 8,10
ЗМ 2.2	Диференціальне числення функції однієї змінної	10	

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Кількість годин	Література
П 2.2.1	Похідна та диференціал функції. Означення похідної. Основні правила обчислення похідних. Похідна складеної, оберненої, параметрично та неявно заданої функції. Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків.	4	2, 7, 8,10
П 2.2.2	Теореми про середнє. Теореми про середнє для диференційованих функцій. Розкриття невизначеностей за правилом Лопітала. Формула Тейлора.	2	2, 7, 8,10
П 2.2.3	Повне дослідження функцій та побудова графіка. Зростання і спадання функції. Екстремуми. Дослідження опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Побудова графіка функції.	4	2, 7, 8,10
ЗМ 2.3	Функції декількох змінних	8	
П 2.3.1	Основні відомості про функції декількох змінних. Означення функції двох змінних. Область її визначення. Границя. Неперервність.	2	2, 7, 8,10
П 2.3.2	Похідні та диференціали функції декількох змінних. Частинні похідні. Означення повного диференціала. Застосування повного диференціала в наближених обчисленнях. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора.	2	2, 7, 8,10
П 2.3.3	Застосування частинних похідних. Дотична площина та нормаль до поверхні. Похідна по напрямку. Градієнт функції. Екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в обмеженій замкненій області.	4	2, 7, 8,10
	2 семестр	32	
М 3	Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння	20	
ЗМ 3.1	Невизначений інтеграл та методи інтегрування	14	
П 3.1.1	Невизначений інтеграл та його властивості. Первісна. Означення невизначеного інтеграла. Його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами.	3	2, 7, 8,10
П 3.1.2	Деякі відомості про комплексні числа та многочлени. Означення комплексного числа. Дії з комплексними числами. Многочлени. Основна теорема алгебри.	1	2, 7, 8,10
П 3.1.3	Інтегрування деяких функцій. Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій.	4	2, 7, 8,10
П 3.1.4	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення. Означення визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.	2	2, 7, 8,10

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Кількість годин	Література
П 3.1.5	Невласні інтеграли. Невласні інтеграли I роду. Невласні інтеграли II роду. Поняття про збіжність та розбіжність невластних інтегралів.	2	2, 7, 8,10
П 3.1.6	Застосування визначених інтегралів. Деякі геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла.	2	2, 7, 8,16
ЗМ 3.2	Диференціальні рівняння	6	
П 3.2.1	Диференціальні рівняння першого порядку. Означення диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Основні типи диференціальних рівнянь: рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння та звідні до них; лінійні рівняння; рівняння Бернуллі; рівняння в повних диференціалах.	2	2, 7, 8,10
П 3.2.2	Диференціальні рівняння вищих порядків. Означення диференціального рівняння вищого порядку. Задачі Коші. Рівняння, що дозволяють понизити їх порядок. Лінійні диференціальні рівняння. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.	3	2, 7, 8,10
П 3.2.3	Системи диференціальних рівнянь. Нормальні системи диференціальних рівнянь. Задача Коші. Метод виключення.	1	2, 7, 8,10
М 4	Інтегрування функції декількох змінних	12	
ЗМ 4.1	Кратні та криволінійні інтеграли	9	
П 4.1.1	Подвійні інтеграли. Означення подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла.	4	2, 6, 7, 8, 11
П 4.1.2	Потрійні інтеграли. Означення потрійного інтеграла, його властивості, обчислення та застосування.	2	2, 6, 7, 8, 11
П 4.1.3	Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формула Гріна.	3	2, 6, 7, 8, 11
ЗМ 4.2	Поверхневі інтеграли	3	
П 4.2.1	Поверхневі інтеграли. Поверхневі інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формули Остроградського та Стокса.	3	2, 6, 7, 8, 11
	2 семестр	18	
М 5	Ряди. Теорія функції комплексної змінної та операційне числення	9	
ЗМ 5.1	Ряди	6	

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Кількість годин	Література
П 5.1.1	Числові ряди. Основні відомості про числові ряди. Необхідна умова збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Теорема Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди.	2	2, 7, 8, 11
П 5.1.2	Означення функціональних рядів та їх збіжність. Збіжність та рівномірна збіжність функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду.	2	2, 7, 8, 11
П 5.1.3	Ряди Тейлора. Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	1	2, 7, 8, 11
П 5.1.4	Ряди Фур'є. Ряди Фур'є для функцій з періодом 2π і для функцій з довільним періодом.	1	2, 7, 8, 11
ЗМ 5.2	Теорія функції комплексної змінної. Перетворення Лапласа	3	
П 5.2.1	Основні відомості про функцію комплексної змінної. Означення функції комплексної змінної. Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.	1	3, 7, 8, 11
П 5.2.2	Інтегрування функції комплексної змінної. Правило обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші.	1	3, 7, 8, 11
П 5.2.3	Операційне числення. Перетворення Лапласа. Оригінал та його зображення. Властивості перетворення Лапласа. Застосування до розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних лінійних рівнянь з сталими коефіцієнтами.	1	3, 7, 8, 11
М 6	Теорія ймовірностей і математична статистика	9	
ЗМ 6.1	Випадкові події та їх ймовірності	5	
П 6.1.1	Основні поняття теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики (перестановки, розміщення, комбінації). Стохастичний експеримент та ймовірнісний простір. Властивості та приклади ймовірностей. Умовні ймовірності. Незалежність випадкових подій.	2	7, 8, 11, 12
П 6.1.2	Деякі формули обчислення ймовірностей. Формули повної ймовірності та Байеса. Повторні незалежні випробовування.	3	7, 8, 11, 12
ЗМ 6.2	Випадкові величини. Граничні теореми теорії ймовірностей. Елементи математичної статистики	4	

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Кількість годин	Література
П 6.2.1	Випадкові величини та випадкові вектори. Дискретні та неперервні випадкові величини та вектори, їх розподіли. Розподіл функцій від випадкових величин. Числові характеристики випадкових величин та векторів. Приклади розподілів.	2	7, 8, 11, 12
П 6.2.2	Граничні теореми теорії ймовірностей. Нерівності Чебишова. Закони великих чисел. Центральна гранична теорема.	0,5	7, 8, 11, 12
П 6.2.3	Елементи математичної статистики. Основні поняття математичної статистики, точкові та інтервальні оцінки числових характеристик випадкових величин. Перевірка гіпотез. Критерій χ^2 .	1,5	7, 8, 11, 12
	Усього годин	86	

3.4. Лабораторні заняття

Лабораторні заняття не передбачені.

3.5. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 5.

Таблиця 5 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Розподіл по семестрах		
	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	28	18	18
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	20	18	32
Виконання контрольних, розрахункових робіт	10	10	10
Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	20	10	26
Підготовка до екзамену	0	0	10
Усього за семестр	78	56	96
Усього годин	230		

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 6.

Таблиця 6 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виноситься на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
	1 семестр	20	
М 1	Векторна алгебра та аналітична геометрія	4	
ЗМ 1.2	Аналітична геометрія	4	
С 1.2.1	Перетворення прямокутних координат (паралельний зсув та поворот). Полярні та параметричні рівняння кривих другого порядку. Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного виду	4	1, 11
М 2	Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних	16	
ЗМ 2.1	Вступ до математичного аналізу	4	1
С 2.1.1	Елементарні функції та їх графіки. Деякі перетворення з графіками елементарних функцій.	2	1, 9
С 2.1.2	Доведення властивостей нескінченно малих послідовностей.	1	1, 9
С 2.1.3	Виведення першої та другої важливих границь	2	1, 9
ЗМ 2.2	Диференціальне числення функції однієї змінної	6	
С 2.2.1	Виведення основних правил обчислення похідних, які пов'язані з арифметичними діями над функціями.	2	1, 4
С 2.2.2	Виведення формули Тейлора.	2	1, 4
С 2.2.3	Достатні умови строгого локального екстремуму з використанням похідних вищих порядків.	2	1, 4
ЗМ 2.3	Функції декількох змінних	5	
С 2.3.1	Виведення формули Тейлора.	2	1
С 2.3.2	Умовний екстремум.	3	1
	2 семестр	18	
М 3	Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння	12	
ЗМ 3.1	Невизначений інтеграл та методи інтегрування	7	
С 3.1.1	Многочлени з дійсними коефіцієнтами.	2	1, 5
С 3.1.2	Інтегрування елементарного раціонального дробу 4-го типу.	2	1, 5

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
С 3.1.3	Формули інтегрального числення для невласних інтегралів. Ознака порівняння для невласних інтегралів від невід'ємних функцій.	2	1, 5
С 3.1.4	Наближене обчислення визначеного інтеграла.	1	1, 5
ЗМ 3.2	Диференціальні рівняння	5	
С 3.2.1	Метод варіації для розв'язування лінійного диференціального рівняння першого порядку. Наближені методи розв'язування диференціального рівняння першого порядку.	5	1, 10
М 4	Інтегрування функції декількох змінних	6	
ЗМ 4.1	Кратні та криволінійні інтеграли	4	
С 4.1.1	Властивості потрійного інтеграла.	2	1, 6
С 4.1.2	Властивості криволінійного інтеграла 2-го роду. Незалежність криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування.	2	1, 6
ЗМ 4.2	Поверхневі інтеграли	2	
С 4.2.1	Властивості поверхневого інтеграла 2-го роду.	2	1, 6
	3 семестр	32	
М 5	Ряди. Теорія функції комплексної змінної та операційне числення	16	
ЗМ 5.1	Ряди	8	
С 5.1.1	Доведення ознаки Даламбера та радикальної ознаки Коші.	2	1
С 5.1.2	Доведення теореми Абеля.	2	1
С 5.1.3	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	4	1
ЗМ 5.2	Теорія функції комплексної змінної та операційне числення	8	
С 5.2.1	Елементарні функції комплексної змінної: обернені тригонометричні та обернені гіперболічні.	4	3, 11
С 5.2.2	Розв'язування методами операційного числення задачі Коші для звичайних диференціальних лінійних рівнянь з сталими коефіцієнтами.	4	3, 11
М 6	Теорія ймовірностей і математична статистика	16	
ЗМ 6.1	Випадкові події та їх ймовірності	8	

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
С 6.1.1	Перестановки, розміщення, комбінації з повтореннями.	4	11, 12
С 6.1.2	Виведення формули Пуассона.	4	11, 12
ЗМ 6.2	Випадкові величини. Граничні теореми теорії ймовірностей. Елементи математичної статистики	8	
С 6.2.1	Методи отримання точкових оцінок.	4	11, 12
С 6.2.2	Перевірка гіпотез. Критерій χ^2 .	4	11, 12
	Усього годин	230	

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

3.6. Курсова робота

Курсова робота не передбачена.

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Основна література

1. Дубовик, В. П. Вища математика [Текст] : навч. посіб. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К. : А.С.К., 2001. – 648 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=25336
2. Вища математика. Збірник задач [Текст] : навч. посіб. / Дубовик В. П., Юрик І. І., ред. – К. : А.С.К., 2001. – 480 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=25339
3. Горгула, В. І. Теорія функцій комплексної змінної і операційне числення. [Текст] : навч. посіб. / В. І. Горгула, Б. С. Сікора, С. В. Волковецький. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 1998. – 80 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=65716
4. Гураль, І. М. Конспект лекцій з вищої математики. Диференціальне числення функцій однієї змінної [Текст] / І. М. Гураль, М. М. Осипчук. – Івано-Франківськ : Факел, 2000. – 110 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=25807
5. Гураль, І. М. Конспект лекцій з вищої математики. Інтегральне числення функцій однієї змінної [Текст] : навч. посіб. / І. М. Гураль, А. П. Олійник. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2001. – 148 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=67404
6. Математичний аналіз. Інтегральне числення функцій декількох змінних. Елементи теорії поля [Текст] : конспект лекцій / Б. С. Сікора, В. І. Горгула, С. І. Гургула, В. М. Мойсишин. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2003. – 286 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=69841
7. Тестові завдання з вищої математики [Текст] : навч. посіб. / Гургула С. І., Мойсишин В. М., ред. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ Факел, 2008. – 737 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=181803

8. Збірник завдань для розрахункових робіт з вищої математики [Текст] : навч. посіб. / С. І. Гургула, В. М. Мойсишин, С. С. Гулька, І. М. Гураль. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. – 451 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=262436
9. Мойсишин, В. М. Вступ до математичного аналізу [Текст] : навч. посіб. / В. М. Мойсишин, Б. С. Сікора, Т. Г. Лавинюкова. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. – 162 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=262406
10. Практикум з вищої математики [Текст] : навчальний посібник. Ч. 2 / В. М. Мойсишин, Я. І. Савчук, А. І. Бандура [et al.]. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 658 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=474011
11. Практикум з вищої математики [Текст] : навчальний посібник. Ч. 1 / В. М. Мойсишин, Я. І. Савчук, А. І. Бандура [et al.]. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 623 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=474010
12. Гураль І.М. Теорія ймовірностей [Текст] : навч. посіб. / Гураль І.М., Л.А.Мойсеєнко// Івано-Франківськ: ІФНТУНГ 2015.- 116 ст.

4.2. Додаткова література

13. Вища математика. Основні розділи [Текст] : підручник: у 2 кн. Кн. 1 / Кулініч Г. Л., ред. – К. : Либідь, 1995. – 372 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=91858
14. Вища математика: спеціальні розділи [Текст] : підручник: у 2 кн. Кн. 2 / Г. Л. Кулініч, Є. Ю. Таран, В. М. Бурим [etal.]; Кулініч Г. Л., ред. – К. : Либідь, 1996. – 336 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=79546

4.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

15. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : ел. засіб навч. призначення. Ч. 1 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, В. М. Сенічак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2014. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=383932
16. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : ел. засіб навч. призначення. Ч. 2 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, В. М. Сенічак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=409778
17. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : ел. засіб навч. призначення. Ч. 3 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, І. М. Гураль. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=425737
18. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : ел. засіб навч. призначення. Ч. 4 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, І. М. Гураль. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=425744
19. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : ел. засіб навч. призначення. Ч. 5 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=469747
20. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : ел. засіб навч. призначення. Ч. 6 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=469748
21. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : ел. засіб навч. призначення. Ч. 7 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=469750
22. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : електронний засіб навчального призначення. Ч. 8 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=455955

23. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : ел. засіб навч. призначення. Ч. 9 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, В. В. Бачук. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=469752

24. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : ел. засіб навч. призначення. Ч. 10 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2020. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=469759

25. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : електронний засіб навчального призначення. Ч. 11 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, В. В. Рис. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 215 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=468653

26. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : електронний засіб навчального призначення. Ч. 12 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, Я. І. Савчук. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 42 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=468654

27. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : електронний засіб навчального призначення. Ч. 13 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, В. В. Тирлич. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 21 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=472965

28. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : електронний засіб навчального призначення. Ч. 14 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, В. В. Тирлич. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 365 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=472966

29. Мойсишин, В. М. Вища математика [Текст] : електронний засіб навчального призначення. Ч. 15 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, В. В. Тирлич. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 354 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=472967

5. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах даного курсу наводяться в таблиці 7.

Таблиця 7 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
РН1. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною мовою з питань професійної діяльності.	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)	МФО 1 - іспит, МФО 4 - поточний контроль, МФО 5 - усний контроль, МФО 6 - письмовий контроль,
РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.	МН 1 - словесні методи (МН 1.1 - лекція, МН 1.2 - розповідь – пояснення, МН 1.3 - бесіда); МН 3 - практичні методи (МН 3.4 - практичні роботи)	МФО 1 - іспит, МФО 4 - поточний контроль, МФО 5 - усний контроль, МФО 6 - письмовий контроль, МФО 7 - лабораторно-практичний контроль

<p>РН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.</p>	<p>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 19 - робота під керівництвом викладача</p>	<p>МФО 1 - іспит, МФО 4 - поточний контроль, МФО 5 - усний контроль, МФО 6 - письмовий контроль,</p>
<p>РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.</p>	<p>МН 2 - наочні методи (МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи); МН 10 – узагальнення; МН 18 - методи самостійної роботи вдома</p>	<p>МФО 3 - диференційований залік; МФО 8 - тестовий контроль</p>

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів		
	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Контроль засвоєння теоретичних знань змістових модулів: (МФО 6 - письмовий контроль, або МФО 8 - тестовий контроль), в т.ч.:	40	40	40
ЗМ1	15	-	-
ЗМ2	25	-	-
ЗМ3	-	20	-
ЗМ4	-	20	-
ЗМ5	-	-	20
ЗМ6	-	-	20

Контроль засвоєння практичних навиків модуля М (МФО 4 - поточний контроль, МФО 6 - письмовий контроль, МФО 8 - тестовий контроль), в т.ч.:	60	60	60
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи((МФО 4 - поточний контроль, МФО 6 - письмовий контроль)	40	40	40
Виконання та захист розрахунково- графічної роботи((МФО 4 - поточний контроль, МФО 6 - письмовий контроль)	20	20	20
Усього балів	100	100	100

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90... 100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75... 89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60... 74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

		загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	
--	--	--	--

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 10).

Таблиця 10 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі (навчальна аудиторія згідно розкладу), можливо із застосуванням мультимедійних засобів. Для підготовки до занять потрібен доступ до бібліотеки ІФНТУНГ або її сайту; доступ до інтернет-ресурсів.

У разі дистанційного і змішаного навчання, комунікація учасників освітнього процесу налаштовується через корпоративну електронну пошту, месенджер (для вирішення організаційних та нагальних питань); заняття проводяться у режимі відеоконференції (Google Meet).