**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія природничо-математичних дисциплін**

**погодЖую**

Голова групи забезпечення

ОПП спеціальності

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ року

**Затверджую**

Заступник директора

з навчальної роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. Буснюк

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ року

**Робоча програма**

**з дисципліни «Вища математика»**

Розробник Стефанська Н. О.

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Код та назва спеціальності 123 Компʼютерна інженерія

Освітньо-професійна програма Компʼютерна інженерія

Статус навчальної дисципліни обов’язкова

Мова навчання українська

2022 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр спеціальності 123 Компʼютерна інженерія денної форми навчання складена на основі ОПП «Компʼютерна інженерія»

Розробник: Стефанська Н. О.

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії природничо-математичних дисциплін

Протокол від \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року №\_\_\_

Голова циклової комісії природничо-математичних дисциплін \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Стефанська Н.О.

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ

Протокол від *\_\_\_* *\_\_\_\_\_\_\_* 20*\_\_\_* року № \_\_\_

1. **ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |
| Тем – 9 | Галузь знань  12 Інформаційні технології | Форма навчання |
| Денна |
| Спеціальність  123 Компʼютерна інженерія |
| Рік підготовки |
| ІІІ |
| Семестр |
| Загальна кількість годин – 180 | V |
| Для денної форми навчання:  аудиторних – 90 год.;  самостійної роботи студента – 90 год. | Освітньо-професійний ступінь:  фаховий молодший бакалавр | Лекції |
| 54 год |
| Практичні |
| 36 год |
| Самостійна робота |
| 90 год |
| Вид контролю |
| Екзамен |

1. **МЕТА ДИСЦИПЛІНИ, ПЕРЕДУМОВИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| Місце дисципліни в освітній програмі: | Сучасними світовими тенденціями розвитку науки і техніки є зростання ролі математичних методів як під час проведення досліджень, так і на етапі проектування та впровадження систем. Невпинний розвиток наукомістких технологій потребує від сучасного спеціаліста в галузі комп’ютерних наук та інформаційних технологій ґрунтовних теоретичних знань та здатності до використання математичного апарату. Професійна діяльність потребує від спеціалістів у сфері інформаційних технологій глибоких знань сучасного математичного апарату, навичок побудови математичних моделей, володіння методами і засобами обчислювальної математики. Щоб бути конкурентноспроможним, майбутньому фахівцю даної галузі необхідна ґрунтовна математична підготовка, що формує аналітично-дослідницькі компетентності, дає можливість застосовувати математичний інструментарій до розв’язання широкого кола проблем у сфері їх професійної діяльності та знаходити оптимальні рішення. Використання математичних методів у вирішенні практичних проблем дозволяє: будувати адекватні моделі реальних процесів та явищ різної природи, аналізувати та прогнозувати поведінку складних систем; удосконалювати системи інформації; проводити розрахунки необхідної точності; здійснювати кількісний аналіз проблем; знаходити оптимальні управлінські рішення, у тому числі, в умовах невизначеності тощо. |
| Компетентності загальні або фахові: | ЗК 1. Здатність до формування світогляду щодо розвитку людського буття, суспільства і природи, духовної культури.  ЗК 3. Здатність працювати з інформацією, у тому числі у глобальних комп’ютерних мережах.  ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  ЗК 9. Здатність працювати самостійно та автономно.  ЗК 10. Здатність займати активну життєву позицію та розвивати лідерські якості.  ЗК 12. Здатність до навчання.  ФК 2. Здатність використовувати математичний апарат для практичного використання в розв’язання виробничих задач. |
| Програмні результати навчання: | ПРН 1. Розуміння сутності та принципів розвитку суспільства, природи і мислення.  ПРН 3. Здатність аналізувати історичні події і процеси.  ПРН 4. Знання теорії та методології інформатики, інформаційно-комунікаційного простору, інформації соціальних комунікацій.  ПРН 5. Вміння усного та письмового спілкування українською мовою.  ПРН 6. Використовувати іноземну мову для забезпечення результативної професійної діяльності.  ПРН 9. Вміння використовувати інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні, зборі, аналізі, обробці інформації.  ПРН 10. Вміння демонструвати процеси та результати професійної діяльності, розроблюючи презентації, звіти.  ПРН 12. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення. |
| Пререквізити дисципліни | Вивчення дисципліни «Вища математика» передбачає наявність знань із шкільного курсу математики |
| Постреквізити дисципліни | Знання, уміння та навички, що формуються під час вивчення дисципліни «Вища математика», є необхідними для вивчення дисциплін «Теорія ймовірності та математична статистика», «Дискретна математика та комп’ютерна логіка», «Алгоритми і методи обчислення», «Підприєницька діяльність», «Комп’ютерні системи», «Основи програмування» тощо. |

**3. Обсяг та структура програми навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма навчання | | Кредити ЄКТС | Денна (очна) | | | | | | | |
| Форма контролю | | Підсумкові оцінки (залік, екзамен) | | | | | | | |
| № модуля (теми) | № модуля (теми) | Кількість годин: | | | | | | | |
| Разом | Самостійна робота | Навчальні заняття: | | | | | |
| Всього | з них: | | | | |
| Лекційні заняття | Семінарські заняття | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Індивідуальні заняття |
| 1 | Лінійна алгебра | 0,67 | 20 | 8 | 12 | 6 | - | 6 | - | - |
| 2 | Елементи векторної алгебри | 0,53 | 16 | 8 | 8 | 4 | - | 4 | - | - |
| 3 | Аналітична геометрія | 0,67 | 20 | 8 | 12 | 8 | - | 4 | - | - |
| 4 | Вступ до математичного аналізу | 0,67 | 20 | 10 | 10 | 6 | - | 4 | - | - |
| 5 | Вступ до теорії функцій комплексної змінної | 0,40 | 12 | 8 | 4 | 2 | - | 2 | - | - |
| 6 | Диференціальне числення функції однієї змінної | 0,87 | 26 | 12 | 14 | 8 | - | 6 | - | - |
| 7 | Інтегральне числення функції однієї змінної | 0,87 | 26 | 10 | 16 | 10 | - | 6 | - | - |
| 8 | Функції багатьох змінних, їх диференціювання | 0,67 | 20 | 12 | 8 | 6 | - | 2 | - | - |
| 9 | Звичайні диференціальні рівняння | 0,67 | 20 | 14 | 6 | 4 | - | 2 | - | - |
| **Разом з дисципліни** | | **6** | **180** | **90** | **90** | **54** | **-** | **36** | **-** | **-** |

**4.1 ТЕМИ ЛЕКЦІЙ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  Заняття | Назва теми | Кількість  Годин | Рекомендована література |
| 1 | **Матриці та операції над ними.** Основні поняття матриці. Види матриць. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Транспонування матриць | 2 | 3, С. 46-52  8, С. 13-19 |
| 2 | **Визначники та їх властивості.** Визначники другого та третього порядків. Властивості визначників. Обернена матриця та її побудова. Ранг матриці та його знаходження | 2 | 3, С. 38-45  8, С. 6-12 |
| 3 | **Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.**Основні поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь: матричний метод, правило Крамера, метод Гаусса. Однорідна система лінійних рівнянь | 2 | 3, С. 53-61  8, С. 20-31 |
| 4 | **Лінійні векторні простори.**Основні означення та лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійна залежність векторів. Базис простору. Розклад вектора за базисом. Системи координат | 2 | 3, С. 68-90  8, С. 32-52 |
| 5 | **Добутки векторів.** Скалярний добуток двох векторів. Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів | 2 | 3, С. 96-103  8, С. 54-65 |
| 6 | **Пряма на площині.** Різні види рівнянь прямої на площині. Взаємне розміщення прямих на площині. Кут між двома прямими. Умова паралельності і перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої | 2 | 3, С. 116-127  8, С.76-82 |
| 7 | **Площина у просторі.** Різні види рівнянь площини у просторі. Кут між двома площинами, відстань від точки до площини. | 2 | 3, С. 130-142 |
| 8 | **Пряма у просторі.** Рівняння прямої у просторі. Кут між двома прямими. Взаємне розміщення прямої і площини у просторі | 2 | 8, С.84-96 |
| 9 | **Криві другого порядку.** Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола | 2 | 3, С. 143-155  8, С. 97-112 |
| 10 | **Послідовності та їх границі.** Означення та приклади послідовностей. Різні класи послідовностей. Границя послідовності. Збіжні послідовності та їх властивості. Основні теореми про границі послідовності. Число е. | 2 | 3, С. 240-243  8, С. 149-154 |
| 11 | **Границя функції в точці.** Основні теореми. Границя функції на нескінченності. Нескінченні та односторонні границі. Перша та друга важливі границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції і їх класифікація | 2 | 3, С. 244-253  8, С. 155-182 |
| 12 | **Неперервність функції.** Різні означення неперервності функції в точці. Неперервність складеної та оберненої функції. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація. Рівномірна неперервність. | 2 | 3, С. 254-257  8, С. 183-189 |
| 13 | **Комплексні числа і дії щодо них.** Алгебраїчна форма комплексного числа. Геометричне зображення комплексних чисел. Тригонометрична та показникова форма комплексного числа | 2 | 3, С. 185-193 |
| 14 | **Похідна функції.** Поняття похідної, її геометричний та механічний зміст. Диференціювання суми, добутку та частки. Похідна складеної, оберненої, параметрично заданої та неявної функцій | 2 | 3, С. 270-302  8, С. 191-216 |
| 15 | **Диференціал.**  Диференціал, його застосування. Похідні та диференціали вищих порядків. | 2 | 8, С. 318-338 |
| 16 | **Застосування похідної.** Теореми про середнє значення. Правило Лопіталя розкриття неозначеностей. Формула Тейлора | 2 | 3, С. 291-292 |
| 17 | **Застосування похідної до дослідження властивостей функції та побудови її графіка.** Умови зростання та спадання функції. Екстремум функції. Необхідні умови. Достатні умови екстремуму. Знаходження найбільшого та найменшого значення функції. | 2 | 3, С. 295-296  8, С. 246-265 |
| 18 | **Невизначений інтеграл.** Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Основні методи інтегрування | 2 | 3, С. 314-320  8, С. 321-341 |
| 19 | **Інтегрування функцій.** Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних та тригонометричних функцій | 2 | 3, С. 321-326  8, С. 352-360 |
| 20 | **Визначений інтеграл.** Означення визначеного інтегралу. Основні властивості визначеного інтегралу та методи обчислення. | 2 | 3, С. 334-343  8, С. 365-384 |
| 21 | **Невласні інтеграли.** Невласні інтеграли I-го та II-го роду. Збіжність і розбіжність | 2 | 3, С. 355-358  8, С. 385-393 |
| 22 | **Геометричне застосування визначеного інтеграла.** Обчислення площ плоских фігур та довжини дуги кривої. Обчислення об'ємів тіл обертання. | 2 | 3, С. 345-351  8, С. 401-411 |
| 23 | **Функції багатьох змінних.** Поняття функції декількох змінних Границя. Неперервність | 2 | 3, С. 352-357 |
| 24 | **Диференціювання функцій багатьох змінних.** Дотична площина і нормаль до поверхні. Диференціювання складної функції. Похідна складної функції. Повна похідна. Інваріантність форми повного диференціалу | 2 | 3, С. 360-366 |
| 25 | **Похідні та диференціали вищих порядків.** Частині похідні вищих порядків. Екстремум функцій декількох змінних. Мінімум і максимум функцій декількох змінних | 2 | 3, С. 367-369 |
| 26 | **Поняття диференціального рівняння.** Розв'язок диференціального рівняння, початкові умови. Задача Коші. Інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку. | 2 | 3, С. 370-381 |
| 27 | **Інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку**. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Однорідні диферен-ціальні рівняння. Диференціальні рівняння у повних диференціалах | 2 | 3, С. 385-391 |
|  | Всього | 54 |  |

**4.2 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  Заняття | Назва теми | Кількість  Годин | Рекомендована література |
| 1 | **Визначники та їх обчислення.**  Визначники та їх властивості. Обчислення визначників | 2 | 9, С. 3-10  11, С.15-18 |
| 2 | **Матриці та дії над ними.**  Дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці | 2 | 9, С. 11-16  11, С.7-12 |
| 3 | **Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.**Основні поняття та методи розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь: матричний метод, правило Крамера, метод Гаусса. Однорідна система лінійних рівнянь. **Самостійна робота** | 2 | 9, С. 17-24  11, С.30-49 |
| 4 | **Вектори та операції над ними.**Основні означення та лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Базис простору. Розклад вектора за базисом | 2 | 9, С. 25-43  11, С.50-53 |
| 5 | **Добутки векторів.** Скалярний та векторний добутки двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів | 2 | 9, С. 44-48  11, С.54-57 |
| 6 | **Пряма на площині.** Різні види рівнянь прямої на площині. Взаємне розміщення прямих на площині. Кут між двома прямими. Умова паралельності і перпендикулярності двох прямих. | 2 | 9, С. 49-57  11, С. 88-123 |
| 7 | **Пряма і площина в просторі. Криві другого порядку.** Різні види рівнянь площини у просторі. Рівняння прямої у просторі. Взаємне розміщення прямої і площини у просторі. Рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи.  **Контрольна робота** | 2 | 9, С. 58-69 |
| 8 | **Обчислення границь.** Поняття границі функції. Знаходження простих границь.Знаходження границь з використанням важливих границь. | 2 | 9, С. 128-139  11, С.207-224 |
| 9 | **Неперервність функції.** Дослідження функцій на неперервність. Класифікація точок розриву | 2 | 9, С. 140-144  11, С. 225-230 |
| 10 | **Комплексні числа і дії щодо них.** Арифметичні операції над комплексними числами в алгебраїчній формі. Тригонометрична та показникова форма комплексного числа.  **Самостійна робота** | 2 | 11, С.166-172 |
| 11 | **Похідна функції.** Знаходження похідної за означенням. Диференціювання найпростіших, раціональних і ірраціональних функцій. Похідна добутку, частки двох функцій. Диференціювання складної, параметрично заданої та неявної функції. | 2 | 9, С. 145-146  11, С. 238-252 |
| 12 | **Диференціал функції.** **Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя.** Диференціал функції та його застосування до наближених обчислень. Похідні та диференціали вищих порядків. Обчислення границь за правилом Лопіталя | 2 | 11, С.253-258 |
| 13 | **Застосування диференціального числення до побудови графіка функції.** Дослідження функцій на монотонність, екстремум. Найбільше та найменше значення функції на сегменті. Опуклість, вгнутість, точки перегину. Асимптоти графіка. Дослідження функції та побудова її графіка.  **Контрольна робота** | 2 | 9, С. 177-187  11, С. 298-344 |
| 14 | **Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.** Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної та інтегрування частинами | 2 | 9, С. 222-239  11, С. 368-388 |
| 15 | **Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій.** Інтегрування дробово-раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій. Невласні інтеграли. | 2 | 11, С. 388-411 |
| 16 | **Визначений інтеграл.** Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Геометричне застосування визначеного інтеграла  **Контрольна робота** | 2 | 9, С. 240-251  11, С. 412-424 |
| 17 | **Функції багатьох змінних.** **Диференціювання функцій багатьох змінних.** Поняття функції декількох змінних Границя. Неперервність. Дотична площина і нормаль до поверхні. Диференціювання складної функції. Похідна складної функції. Повна похідна. Інваріантність форми повного диференціалу. Частині похідні вищих порядків. Екстремум функцій декількох змінних. | 2 | 11, С. 425-440 |
| 18 | **Поняття диференціального рівняння.** **Інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку**. Розв'язок диференціального рівняння, початкові умови. Задача Коші. Інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Однорідні диферен-ціальні рівняння | 2 | 11, С.468-484 |
|  | Всього | 36 |  |

**4.3 САМОСТІЙНА РОБОТА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  Заняття | Назва теми | Кількість  годин | Рекомендована література |
| 1 | **Лінійна алгебра.** Обернена матриця, її існування та єдність. Поняття рангу матриці, його обчислення. Понятті лінійної системи, розв'язку, сумісності. Метод Гаусса | 8 | 1, С. 33-85  9, С. 6-31 |
| 2 | **Елементи векторної алгебри.** Поняття лінійно залежних векторів. Поняття базису. Розклад вектора по базису. Напрямні косинуси. | 8 | 9, С. 32-65 |
| 3 | **Аналітична геометрія.** Вираження мішаного добутку через координати. Умова компланарності. Вираження векторного добутку через координати. Поділ відрізка в даному відношенні. Поняття рівняння лінії та поверхні. Рівняння прямої на площині. Віддаль від точки до прямої. Кут між двома прямими. Параболоїди, дослідження функції. Еліпсоїд, дослідження функції. Гіперболоїди, дослідження функції | 8 | 7, С.100-170 |
| 4 | **Вступ до математичного аналізу.** Дійсні числа. Модуль, його властивості. Неперервність функцій. Границя функції. Нескінченно малі та їх властивості. Перша та друга важливі границі. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі | 10 | 2, С. 31-45; 46-64 |
| 5 | **Вступ до теорії функцій комплексної змінної.** Показникова форма комплексного числа. Дії над комплексними числами, заданими в тригонометричній та показниковій формах | 8 | 7, С.65-76 |
| 6 | **Диференціальне числення функції однієї змінної.** Поняття похідної, її геометричний та фізичний зміст. Поняття оберненої функції, її диференціювання. Теореми Лагранжа, Коші. Похідні та диференціали вищих порядків. Теореми Ферма та Ролля. Інваріантність форми першого диференціалу | 12 | 9, С. 191-263 |
| 7 | **Інтегральне числення функції однієї змінної**. Поняття первісної, структура первісних. Інтегрування частинами неозначеного та означеного інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца. Постановка задачі. Нижня та верхня інтегральні суми. Невласний інтеграл 1-го роду. Невласний інтеграл II роду. Інтегрування ірраціональних виразів та виразів, що містять тригонометричні функції. Тригонометричні підстановки. Обчислення площі поверхні обертання. Кубовність. | 10 | 9, 222-268 |
| 8 | **Функції багатьох змінних, їх диференціювання**. Функціональна залежність між змінними, Функції двох змінних, область їх визначення. Графічне зображення функції двох змінних. Частинний і повний приріст функції двох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Похідні вищих порядків. Теорема про рівність мішаних похідних. Диференціали вищих порядків | 12 | 9, 270-284 |
| 9 | **Звичайні диференціальні рівняння та їх системи.** Поняття диференціального рівняння. ДР з відокремлюваними змінними, їх інтегрування. Лінійні ДР 1 -го порядку, їх інтегрування. ДР вищих порядків. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. Поняття характеристичного рівняння. Інтегрування ЛОДР із сталими коефіцієнтами у випадку дійсних різних коренів характеристичного рівняння. Інтегрування ЛОДР із сталими коефіцієнтами у випадку різних комплексних коренів характеристичного рівняння. Інтегрування ЛОДР із сталими коефіцієнтами у випадку кратних коренів характеристичного рівняння. | 14 | 9, 290-304 |
|  | Разом | 90 |  |

**5. Порядок та критерії оцінювання результатів навчання**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **5.1. Порядок оцінювання результатів навчання** | | | |
| Форма контролю | | | Порядок проведення контролю |
| Поточний контроль | | | Опитування, тестування, домашні завдання, перевірка та оцінювання практичних завдань, практичні та письмові роботи оцінюються за 4-бальною шкалою |
| Підсумковий контроль | | | Екзаменаційна оцінка визначається за рівнем компетентності розв’язання запропонованих завдань екзаменаційних білетів за 4 бальною шкалою |
| **5.2. Критерії оцінювання результатів навчання** | | | |
| Оцінювання за національною шкалою: | | Критерії та визначення оцінювання | |
| рівень компетентності | оцінка: |
| 4-бальна |  | |
| Високий  (творчий) | 5  (відмінно) | Здобувач освіти вiльно володiє визначеним програмою навчальним матерiалом, виявляє здiбностi, вмiє самостiйно поставити мету дослiдження, вказує шляхи її реалiзацiї, робить аналiз та висновки; усвідомлює нові для нього математичні факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою математичні твердження з достатнім обґрунтуванням. | |
| Достатній  (конструктивно-варіативний) | 4  (добре) | Здобувач освіти вiльно володiє вивченим матерiалом у стандартних ситуацiях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на пiдтвердження власних думок. Здобувач освіти умiє пояснювати явища, ана­лiзувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зi сторонньою допомогою ро­бити висновки. | |
| Середній  (репродуктивний) | 3  (задовільно) | Здобувач освіти може зi сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущенi неточностi (власнi, iнших учнiв). Здобувач освіти за допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матерiалi пiдручника, розповiдях викладача тощо. Здобувач освіти ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами. | |
| Початковий  (рецептивно-продуктивний) | 2  (незадовільно) | Здобувач освіти має фрагментарні знання при незначному загальному обсязі, менше половини навчального матеріалу, за відсутності сформованих умінь та навичок; припускається суттєвих помилок, робота за багатьма параметрами не відповідає вимогам щодо її рівня виконання чи оформлення, а її автор має низький рівень теоретичної підготовки, більша частина завдань виконана неправильно. | |

**6. Рекомендована література**

**6.1. Основна література**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Вища математика: базовий підручник для вузів / В.С. Пономаренка. – Х. : Фоліо, 2018. – 669 с |
| 2 | Вища математика: Навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конопчук, Г.О. Желізняк. – К.: ЦУЛ, 2019. – 368 с |
| 3 | Вища математика: Навчальний посібник у 2-х частинах / Ф. Лиман, В. Власенко, С. Петренко. – К.: Університетська книга, 2018. – 614 с |
| 4 | Вища математика: інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, звичайні диференціальні рівняння, ряди: Навчальний посібник / Є.П. Зайцев. – К.: Алерта, 2018 – 608 с |

**6.2. Допоміжна література**

|  |  |
| --- | --- |
| 5 | Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах / В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І.Кравцов. – К.: Книги України ЛТД, 2018. – 470 с |
| 6 | Рубіш В.В. Конспект лекцій з курсу «Вища математика». Частина 1. – Ужгород: ДВНЗ УжНУ, 2018. – 96 с |

**6.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Вища математика: навчальний посібник / В.І. Казановський, А.Г. Африканова, Н.А. Виштакалюк, О.Л. Дрозденко [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://docplayer.net/91117677-V-i-kazanovskiy-a-g-afrikanova-n-a-vishtakalyuk-o-l-drozdenko-vishcha-matematika-navchalniy-posibnik.html> |
| 8 | Вища математика: Навчальний посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://grigorieva-n-a.at.ua/Liter/1.pdf> |
| 9 | Вища математика: Збірник задач: Навчальний посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://erudyt.net/elektronni-pidruchniki/vishha-matematika/dubovik-yurik-vishha-matematika.html> |
| 10 | Практикум з вищої математики: Навчальний посібник / В.О. Коваль [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://dspace.tneu.edu.ua/bitstream/316497/17087/1/Knyga2010.pdf> |
| 11 | Клепко Ю.В. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2-е вид. / Ю.В. Клепко, В.Л. Голець [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://www.twirpx.com/file/310800/> |