

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУК УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
Кафедра математики та моделювання



Затверджую:

Декан факультету
машинобудування

_____ Валерій КАССОВ
«26» червня 2023р.

Гарант освітньої програми:

Кандидат фіз.-мат. наук, доцент

_____ Ольга РОВЕНСЬКА
«20» червня 2023р.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри
математики та моделювання

Протокол №16 від 20.06.2023р.

В.о. зав. кафедри

_____ Ольга РОВЕНСЬКА

РОБОЧА ПРОГРАМА

«Дистанційні технології та STEM-освіта»

галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**

спеціальність **014 Середня освіта (Математика)**

ОПП (магістр) Математика

кваліфікація **Магістр середньої освіти (математика).**

Вчитель математики та економіки.

Розробник: О.А. Костіков, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Розроблено за підтримки громадської організації «Smart Maths»

<http://formathematics.com/>

2023-2024 навчальний рік

І. РОЗПОДІЛ ГОДИН

Форма навчання	Кредитів ECTS	Годин	Аудиторних годин				Самост. робота	Розподіл за семестрами		
			Лекції	Практичні	Лабораторні	Всього		Екзамени	Заліки	ДЗ
Денна/заочна	3	90	18/4	18/4	–	36/8	54/82		+	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни. Навчальна дисципліна «Дистанційні технології та STEM-освіта» є одним з фундаментальних курсів педагогічної майстерності, що закладає фундамент методичної підготовки молодих викладачів.

Головною його метою є посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх освітніх рівнях створення науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу молоді й професійної компетентності науково-педагогічних працівників.

Основне завдання курсу є формування найбільш затребуваних на ринку праці ХХІ компетенцій і навичок, готовності до розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, які виступають у вигляді суперечливої ситуації («знаю що, не знаю як»). Навчання дисципліни сприяє розвитку критичного мислення - умінню розуміти логічні зв'язки між ідеями, визначати, будувати й оцінювати аргументи, виявляти невідповідності і помилки в міркуваннях та ін., розвиває креативність - готовність і здатність до творчості, яка виявляється як і в продуктах діяльності, так і у мисленні, спілкуванні, почуттях, розвиває організаційні здібності, уміння працювати в команді.

У процесі вивчення дисципліни студент має здобути наступні компетентності:

Програмні компетентності
<i>Загальні</i>
Інформаційні технології: засвоєння нових знань, оволодіння сучасними інформаційними технологіями.
Екологічна свідомість: активна участь в поліпшенні стану довкілля, забезпечення здоров'я та гармонійного розвитку людини з високим рівнем якості, зокрема забезпечення охорони життя і здоров'я учнів та студентів у освітньому процесі та поза аудиторній діяльності.
<i>Фахові</i>
Вирішення проблем: здатність застосовувати сучасні математико-статистичні методи та пакети комп'ютерної математики до створення і аналізу математичних моделей реальних задач і процесів.
Інформаційні освітні технології: здатність до використання сучасних методів навчання, пов'язаних із використанням ІКТ і STEM технологій: мультимедійне навчання; комп'ютерне програмоване навчання; інтерактивне навчання; дистанційне навчання; використання Інтернет-технологій.

Загальні компетентності:

1. Інформаційні технології: засвоєння нових знань, оволодіння сучасними інформаційними технологіями. (ЗК 5)
2. Екологічна свідомість: активна участь в поліпшенні стану довкілля, забезпечення здоров'я та гармонійного розвитку людини з високим рівнем якості, зокрема забезпечення охорони життя і здоров'я учнів та студентів у освітньому процесі та поза аудиторній діяльності. (ЗК 9)

Фахові компетентності.

1. Вирішення проблем: здатність застосовувати сучасні математико-статистичні методи та пакети комп'ютерної математики до створення і аналізу математичних моделей реальних задач і процесів. (ФК 4)
2. Інформаційні освітні технології: здатність до використання сучасних методів навчання, пов'язаних із використанням ІКТ і STEM технологій: мультимедійне навчання; комп'ютерне програмоване навчання; інтерактивне навчання; дистанційне навчання; використання Інтернет-технологій. (ФК 5)

Практичні результати навчання:

1. Будувати математичні моделі, алгоритмізувати розв'язування математичної задачі. (ПРН 5)
2. Критично осмислювати проблеми освітньої діяльності в тому числі на межі предметних галузей. (ПРН 8)
3. Використовувати бібліографічний пошук, аналіз та інтерпретацію математичних текстів і статей методичного характеру, зокрема із використанням новітніх ІКТ. (ПРН 9)
4. Мати уявлення про сучасний математичний апарат, який застосовують в природничих науках, інженерних та економічних дослідженнях. (ПРН 13)
5. Проводити наукові дослідження під керівництвом наукового консультанта-наставника. (ПРН 14)
6. Модифікувати та створювати нові освітні та бізнес-проекти за допомогою ІКТ; передбачати нові освітні потреби і запити. (ПРН 15)
7. Вибирати та відслідковувати найновіші досягнення в певній області математики, економіки або методики навчання математики, взаємодіючи спілкуючись із колегами. (ПРН 16)
8. Зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються. (ПРН 17)

Завдання вивчення дисципліни

Завдання вивчення дисципліни визначаються програмними результатами навчання, а саме випускник магістратури:

«Розуміння»	Будувати математичні моделі, алгоритмізувати розв'язування математичної задачі. Критично осмислювати проблеми освітньої діяльності в тому числі на межі предметних галузей.
«Уміння та застосування знань»	Використовувати бібліографічний пошук, аналіз та інтерпретацію математичних текстів і статей методичного характеру, зокрема із використанням новітніх ІКТ.
«Аналіз» та «синтез»	Мати уявлення про сучасний математичний апарат, який застосовують в природничих науках, інженерних та економічних дослідженнях.
«Оцінювання» та «створення (творчість)»	Проводити наукові дослідження під керівництвом наукового консультанта-наставника. Модифікувати та створювати нові освітні та бізнес-проекти за допомогою ІКТ; передбачати нові освітні потреби і запити.
«Комунікація»	Вибирати та відслідковувати найновіші досягнення в певній області математики, економіки або методики навчання математики, взаємокорисно спілкуючись із колегами. Зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

Теоретичні знання

Студент повинен знати:

- про пріоритетну роль освіти, необхідність її випереджального значення для економічного зростання держави, розвитку соціальних процесів у суспільстві;
- що таке STEM та актуальність запровадження підходів STEM-освіти;
- про вітчизняний та зарубіжний досвід роботи щодо STEM-освіти;
- чому і як змінюються ролі, завдання педагога у реалізації основних методологічних підходів Нової української школи (розвивальний. проектно-діяльнісний. особистісноорієнтовний)
- основні технології, методи активного навчання та розвитку навичок, потрібних для успішної соціалізації молоді, вибору професій у сфері STEM.

Практичні уміння та навички

Студент повинен уміти:

- правильно послуговуватися понятійним апаратом з питань STEM-освіти;
- визначати та використовувати методи навчання для реалізації змісту та процесів навчання різним віковим категоріям вихованців;
- У аналізувати існуючі та обирати ефективні стратегії навчання щодо реалізації наскрізних змістових ліній «Екологічна безпека та сталий розвиток». «Громадянська відповідальність». «Здоров'я і безпека».
- розробляти та запроваджувати інтегровані STEM-проекти.

Міждисциплінарні зв'язки: педагогіка, вікова психологія, елементарна математика, шкільні курси: математика, економіка, фізика, біологія, хімія, громадянська освіта.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. WEB-STEM-ШКОЛА

Тема 1.1 Виклики, що постають перед сучасною вітчизняною освітою. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку в Україні.

- Виклики, що постають перед сучасною вітчизняною освітою.
- Співпраця видавців навчальної літератури та закладів освіти для запровадження Концепції Нової української школи.
- Теоретичні аспекти STEM- освіти. Стан впровадження її в Україні.
- Мотиваційна та технологічна готовність учасників навчально-виховного процесу до впровадження STEM-освіти.
- Перспективи- зміни й нова школа.
- STEM- школа: результативна освіта.

Тема 1.2 Ефективні освітні практики STEM-навчання.

- Особливості організації ефективного і безпечного освітнього середовища в Новій українській школі. Особистісноорієнтована модель освіти.
- Основні підходи STEM-навчання.
- Інтегративний підхід у навчанні. Горизонтальні й вертикальні міжпредметні зв'язки. Шляхи та етапи реалізації міжпредметної інтеграції.
- STEM-урок: кейси для реалізації наскрізних змістових ліній навчальних предметів, ключових і загальнопредметних компетентностей STEM-предметів. сучасна наочність, лайфхаки. нестандартні методичні прийоми (Е-навчання. START UP. ІТ та VR-візуалізація навчання, тощо) тощо.
- Науково-методичні аспекти інноваційного інструменту «Інтерактивна навчальна STEM-екскурсія». Методологія розробки кейсів за методикою освітнього хакатану.

Тема 1.3 Основні технології STEM-навчання: метод проектів, мейкерство, дослідницькі методики навчання

- Метод проектів у навчально-виховному процесі.
- Успішні практики впровадження STEM-освіти в школі на прикладі інтегрованого проекту «Яблуко» (частина 1).
- Від шкільного проекту до міжнародного визнання (частина 2). Організація крос-дисциплінарного мейкерського майстер-класу в школі.
- Реалізація STEM-освіти через проектну діяльність: з досвіду роботи.

Тема 1.4. STEM-підходи в навчанні дошкільників

- Від STREAM-навчання дошкільників до STEM-освіти.
- STEM- середовище. яке виховує дослідників.
- Виховання інженерів - фантазерів.

Тема 1.5. Реалізація STEM-підходів у початковій школі

- Дослідницькі методики навчання у початковій школі.
- Реалізація STEM-підходів у початковій школі.
- Можливості реалізації STEM у початковій школі: захоплювальна математика з LEGO.

Тема 1.6. Реалізація STEM-підходів в основній та профільній школі

- Реалізація STEM-підходів на уроках математики в основній школі.
- Використання ігрових технологій в STEM- освіті.
- Напрямок STEM-освіти - робототехніка й інтернет речей: система навчання, конкурси. хакатони. змагання.
- Впровадження робототехніки у навчальний процес: програми, методичне забезпечення, обладнання.

Тема 1.7. Педагогіка партнерства/співробітництва

- Основні принципи педагогіки співробітництва всіх учасників освітнього процесу:
- Педагогіка партнерства через призму STEM-освіти.
- Особистісно орієнтоване навчання в педагогіці співробітництва та партнерства: сутність і технології реалізації.
- Професійні ролі педагога Нової української школи.
- Освітній менеджмент - подолання інертності мислення, якісно новий рівень побудови взаємин між учасниками освітнього процесу.
- Побудова ефективних комунікацій: фандрайзинг. краудфандинг. спонсорство, піклування, лідерство в освіті тощо.

Тема 1.8 Психолого- педагогічні аспекти STEM-навчання

- Школа: життєвий проект (психолого-педагогічні аспекти STEM-навчання: індивідуалізація навчання із погляду феномену «Покоління Z»).
- Школа: зустріч поколінь (психолого-педагогічні аспекти розвитку професійних якостей STEM-педагога).
- Психолого-педагогічні аспекти педагогічної діяльності STEM-педагога. Протидія професійному вигоранню.
- Ефективні практики психологічного розвантаження, відновлення.

Тема 1.9. STEM-педагог: нова роль, мотивація, можливості та ризики, успішний досвід і суспільне визнання

- Роль педагога в контексті реалізації основних положень НУШ. запровадження STEM освіти.
- Структура та компоненти професійної компетентності STEM-педагога.
- Мотиваційна та технологічна готовність педагога до впровадження інновацій, зокрема. STEM-освіти.
- Від STEM-уроку до міжнародного та суспільного визнання.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. **ДИСТАНЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**

Тема 2.1. Дистанційні технології для викладання та вивчення: стратегії проектування

- Необхідність в STEM освіті
- Дистанційне онлайн вивчення для STEM
- Приклад сайту learnabouttheweb.com

Тема 2.2. Залучення студентів до проведення аналізу даних: перевага цілого класу даних.

- Приклади аналізу даних: реальні та засновані на дослідженнях ілюстрації

- Результати об'єднання даних у класі.

Тема 2.3. Практичне навчання дистанційним технологіям

- Области знань, де використовуються дистанційні технології
- Альтернативи практичному навчанню
- Сімулятори хмарних обчислень
- Приклади проектування контенту

Тема 2.4. Скрінкасти в математиці: Використання моделювання викладачами математики

- Вступ
- Зразки відповідей
- Скрінкасти

Тема 2.5. Підтримка дистанційного мобільного навчання

- Електронне навчання через мобільне навчання
- Розвиток мобільного навчання
- Поточний сценарій мобільного навчання, яки використовує комп'ютерну хмару.

Тема 2.6. Хмарні обчислення в дистанційному навчанні: Агент сприяння розвитку міждисциплінарних наук, особливо інформатики та І-шкіл - технологічний сценарій, що зароджується

- Хмарні обчислення: основи
- Хмарні обчислення: особливості
- Академічні домени та хмари
- Інформаційний простір і І-школи.

Формулювання спеціальних результатів із їх розподілом за модулями представлені нижче:

Модулі	Зміст програмного результату навчання
Web STEM школа	<p>Здобувач вищої освіти здатний</p> <p>Будувати математичні моделі, алгоритмізувати розв'язування математичної задачі.</p> <p>Критично осмислювати проблеми освітньої діяльності в тому числі на межі предметних галузей.</p> <p>Використовувати бібліографічний пошук, аналіз та інтерпретацію математичних текстів і статей методичного характеру, зокрема із використанням новітніх ІКТ.</p> <p>Мати уявлення про сучасний математичний апарат, який застосовують в природничих науках, інженерних та економічних дослідженнях.</p> <p>Проводити наукові дослідження під керівництвом наукового консультанта-наставника.</p> <p>Модифікувати та створювати нові освітні та бізнес-проекти за допомогою ІКТ; передбачати нові освітні потреби і запити.</p> <p>Вибирати та відслідковувати найновіші досягнення в певній області математики, економіки або методики навчання математики, взаємокорисно спілкуючись із колегами.</p> <p>Зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.</p>

Модулі	Зміст програмного результату навчання
<p>Дистанційні технології в освіті</p>	<p>Здобувач вищої освіти здатний</p> <p>Будувати математичні моделі, алгоритмізувати розв’язування математичної задачі.</p> <p>Критично осмислювати проблеми освітньої діяльності в тому числі на межі предметних галузей.</p> <p>Використовувати бібліографічний пошук, аналіз та інтерпретацію математичних текстів і статей методичного характеру, зокрема із використанням новітніх ІКТ.</p> <p>Мати уявлення про сучасний математичний апарат, який застосовують в природничих науках, інженерних та економічних дослідженнях.</p> <p>Проводити наукові дослідження під керівництвом наукового консультанта-наставника.</p> <p>Модифікувати та створювати нові освітні та бізнес-проекти за допомогою ІКТ; передбачати нові освітні потреби і запити.</p> <p>Вибирати та відслідковувати найновіші досягнення в певній області математики, економіки або методики навчання математики, взаємодіючи спілкуючись із колегами.</p> <p>Зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.</p>

4. СТРУКТУРА ТА ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Технологічна карта навчальної дисципліни

5 Семестр 2 (90 години)

на 1 семестр Види занять		Всього	Навчальні тижні																		
			19	20	21	22	23	24	25	26	27	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
Аудиторні	Лекції	18	2		2		2		2		2		2		2		2		2		
	Практичні	18		2		2		2		2		2		2		2		2		2	
	Лабораторні																				
	Індивідуальні																				
	Поточ. контр.									+										+	
	Контр.роб.(ТО)																				
	Модул. контр										M1										M2
	Захист курсов																				
	Захист лабор.																				
	Консультації																				
	Атестації										A1										A2
Всього	36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Самостійні	Курс. проект.																				
	Підгот. до зан	51	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	
	Розрах.-граф.																				
	Консультації	3								1									1	1	
	Експерсії																				
Всього	54	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Навчальне навантаження студентів	90	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

6 Підсумковий контроль – залік

6.1 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма навчання				
	усього	у тому числі			
		л	п	с.р.	Література
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Web STEM-школа.					
Тема 1.1. Основні поняття STEM-освіти. Виклики, що постають перед сучасною вітчизняною освітою. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку в Україні.	5	1	1	3	[2] с.10-15, [3] с.3-8 [3] с.53-57 [4] с.53-57 [5] с.260-267 [6] с.93-98 [7] с.196-202
Тема 1.2. Ефективні освітні практики STEM-навчання.	5	1	1	3	[8] с.197-207 [9] с.104-108 [10] с.132-135
Тема 1.3. Основні технології STEM-навчання: метод проєктів, мейкерство, дослідницькі методики навчання	5	1	1	3	[11] с.200 [12] с. 152-155
Тема 1.4. STEM-підходи в навчанні дошкільників	5	1	1	3	[13] с.
Тема 1.5. Реалізація STEM-підходів у початковій школі	5	1	1	3	[14] с. 32-34 [15] с.60-65
Тема 1.6. Реалізація STEM-підходів в основній та профільній школі	5	1	1	3	[16] с. [17] с. 50-54
Тема 1.7. Педагогіка партнерства/співробітництва	5	1	1	3	[18] с.18 [19] с.93-98 [20] с.5-11 [21]с.273-286
Тема 1.8. Психолого- педагогічні аспекти STEM-навчання	5	1	1	3	[22] с.3-31, [23] [24] с.82-87 [25] с. 62-67
Тема 1.9. STEM-педагог: нова роль, мотивація, можливості та ризики, успішний досвід і суспільне визнання	5	1	1	3	[5] с.260-267 [26] с.231-240 [27] с.141-148
Разом за змістовим модулем 1	45	9	9	27	
Змістовий модуль 2. Дистанційні технології в освіті					
Тема 2.1 Дистанційні технології для викладання та вивчення: стратегії проєктування	8	2	1	5	[1] с.159-171
Тема 2.2. Залучення студентів до проведення аналізу даних: перевага цілого класу даних.	7	1	2	4	[1] с.172-197
Тема 2.3. Практичне навчання хмарним обчисленням	7	1	2	4	[1] с.198-217
Тема 2.4. Скрінкасти в математиці: Використання моделювання викладачами математики	8	2	1	5	[1] с.218-223
Тема 2.5. Підтримка дистанційного мобільного навчання	8	2	1	5	[1] с.224-246
Тема 2.6. Хмарні обчислення в дистанційному навчанні: Агент сприяння розвитку інформатики та І-шкіл - технологічний сценарій	7	1	2	4	[1] с.247-258
Разом за змістовим модулем 2	45	9	9	27	
Усього годин	90	18	18	54	

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	ЗМ 1 STEM-педагог: можливості та ризики. Оберіть тему (предмет, клас) та розробіть STEM-урок/проект/кейс. Оберіть тему (предмет, клас) та розробіть до неї вправи дослідницького характеру.	27
2	ЗМ 2 Принципи створення цифрових навчальних матеріалів. Go-lab - платформа для віртуальних досліджень. Технології BYOD. Мобільні додатки як інструменти дослідника. Мобільні цифрові лабораторії: мобільні додатки «Науковий журнал», «Смарт-інструменти». Проведення дослідження із використанням цифрових технологій.	27
	РАЗОМ	54

6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Метою індивідуального завдання є формування вмінь виконувати методичний аналіз навчального матеріалу теми, задавати на конструктивному рівні цілі вивчення всієї теми та цілі уроку, планувати вивчення теоретичного матеріалу за обраною темою, формувати методику вивчення математичних (економічних) понять та теорем, проектувати контроль знань та різноманітні види самостійної та позакласної роботи учнів.

Виконання індивідуального завдання передбачає наступні розробки:

1. Постановка цілей навчання теми. При цьому необхідно скласти загальний опис цілей вивчення теми, сформулювати перелік видів діяльності учнів за обраною темою через уміння та сформулювати навички через систему вправ, які складаються з різнорівневих завдань за поданими вміннями.

2. Планування вивчення теоретичного матеріалу. При цьому треба зробити відбір та структурування понять та теорем, логічний аналіз означень, теорем, методів доведення та на цій основі скласти тематичне планування теми.

3. Методика формування поняття. Описати методику формування одного поняття з урахуванням наступних етапів: введення, засвоєння, застосування.

4. Методика вивчення теореми. Розробити методику вивчення теореми за основними етапами: введення, засвоєння, застосування.

5. Розробка вправ дослідницького характеру за обраною темою.

№	Теми для написання індивідуальної роботи
1.	Лінійні рівняння з однією змінною
2.	Цілі вирази
3.	Функції
4.	Системи лінійних рівнянь з двома змінними
5.	Найпростіші геометричні фігури та їх властивості
6.	Взаємне розташування прямих на площині
7.	Трикутники
8.	Коло і круг. Геометричні побудови
9.	Раціональні вирази
10.	Квадратичні корені. Дійсні числа
11.	Квадратні рівняння
12.	Чотирикутники
13.	Подібність трикутників
14.	Многокутники. Площі многокутників
15.	Розв'язування прямокутних трикутників
16.	Нерівності
17.	Квадратична функція
18.	Елементи прикладної математики
19.	Числові послідовності
20.	Розв'язування трикутників
21.	Правильні многокутники
22.	Декартові координати на площині
23.	Геометричні перетворення
24.	Вектори на площині
25.	Початкові відомості з стереометрії
26.	Функції, їхні властивості та графіки
27.	Тригонометричні функції
28.	Паралельність прямих і площин у просторі
29.	Перпендикулярність прямих і площин у просторі
30.	Похідна та її застосування
31.	Показникова та логарифмічна функції
32.	Елементи теорії ймовірності та математичної статистики
33.	Вектори і координати
34.	Геометричні тіла та поверхні
35.	Інтеграл та його застосування
36.	Рівняння, нерівності та їх системи
37.	Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Підвищенню ефективності вивчення курсу сприяє використання системи евристичного навчання. Перевагу слід надати наступним формам навчання:

- а) лекції: інформативні, аналітичні, проблемні;
- б) евристичний семінар, практичні, лабораторні заняття, тренінги.

Доцільні методи навчання: мозкові атаки, метод проектів, рольові та дидактичні ігри, евристичні бесіди та ін.

8. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

8.1 Критерії оцінювання. Критерієм успішного проходження підсумкового оцінювання є досягнення мінімального порогового балу. Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється на основі використання модульно-рейтингової системи оцінювання. Розподіл балів за різними видами робіт та шкала оцінювання представлені у таблиці 9.

8.2. Засоби оцінювання. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання за даним курсом є усні опитування на практичних та лекційних заняттях, тестові завдання, реферати, доповіді, есе, індивідуальні завдання, письмові контрольні роботи.

8.3. Питання для перевірки засвоєння матеріалу:

1. Яке значення має запровадження STEM-освіти для економічного зростання держави, розвитку соціальних процесів у суспільстві?
2. Що таке STEM. STEAM, STREAM? Актуальність запровадження підходів STEM-освіти.
3. Вітчизняний та зарубіжний досвід роботи щодо STEM-освіти.
4. Чому і як змінюються ролі- завдання педагога у реалізації основних методологічних підходів Нової української школи (розвивальний. проектно-діяльнісний. особистіноорієнтовний).
5. Які технології, методи навчання сприяють розвитку навичок необхідних для успішної соціалізації молоді, вибору професій у сфері STEM?
6. Визначте методи навчання відповідно ятя реалізації змісту та процесів навчання для різних вікових категорій.
7. Проаналізуйте чинні ефективні стратегії навчання щодо реалізації наскрізних змістових ліній «Екологічна безпека та сталий розвиток». «Громадянська відповідальність». «Здоров'я і безпека». «Підприємливість та фінансова грамотність».
8. Які особливості педагогіки партнерства під час STEM-навчання.
9. Як змінюється роль учителя у контексті розбудови зовнішніх комунікації з представниками громади?
10. Визначте свої функції як менеджера STEM-освіти.
11. Проаналізувати педагогічний колектив з погляду «Теорії поколінь».
12. Розробити пам'ятку найкращих практик відновлення. STEM-педагог: можливості та ризики.
13. Як змінюється роль вчителя у контексті розвитку STEM-технологій в освітньому процесі?
14. Як знайти ідеї до професійного зростання?
15. Приклади застосування хмарних технологій в освіті.
16. Переваги освітніх хмарних технологій.
17. Google Classroom: основні можливості та використання.
18. Основні хмарні сервіси, які використовуються у освітньому процесі та їх можливості.
19. Хмарна платформа Google Apps.

20. Хмарні сховища файлів.

21. Сервіси для навчання математики онлайн.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Від заняття або контрольного заходу	Балів за одно заняття або контрольний захід	За семестр		До 1-й атестації	
		кількість занять або контрольних заходів	сума балів	кількість занять або контрольних заходів	сума балів
Індивідуальне завдання	10	4	40	3	30
Підготовка есе, доповіді з оформленням реферату	20	1	20	-	-
Модул.контр.	20	2	40	1	20
Всього			100		50

За участь у науковій роботі, вивчення спеціальної літератури і поглиблене вивчення курсу студенту можуть призначатися додаткові бали, але не більше ніж 10 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-69	незадовільно	не зараховано

10. ПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ НА ЕКЗАМЕН

1. Чому і як змінюються ролі, завдання педагога у реалізації основних методологічних підходів Нової української школи ?
2. Які завдання нової української школи реалізує проект «Я -дослідник»?
3. В чому полягає суть дослідницького методу?
4. Оберіть тему (предмет, клас) та розробіть до неї вправи дослідницького характеру.
5. Наведіть приклади ресурсів, які б ви рекомендували педагогічним працівникам для організації освітнього процесу за дослідницькою методикою.
6. Які технології, методи навчання сприяють розвитку навичок, необхідних для успішної соціалізації молоді, вибору професій у сфері STEM?
7. STEM-педагог: можливості та ризики.
8. Як змінюється роль вчителя у контексті використання STEM-технологій в освітньому процесі?
9. Як знайти ідеї для професійного зростання?
10. Оберіть тему (предмет, клас) та розробіть STEM-урок/проект/кейс.
11. Наведіть приклади ресурсів, які ви б рекомендували педагогічним працівникам для організації освітнього процесу за напрямками STEM-освіти.
12. Які принципи створення цифрових навчальних матеріалів?
13. Які додатки можна використати для досліджень?
14. Чому мобільний додаток «Науковий журнал» називають кишеньковою лабораторією?
15. Що таке STEM освіта?
16. Чим STEM відрізняється від звичайної спеціалізованої школи?
17. Які навички отримує дитина в процесі навчання?
18. Які перспективи для дитини, що навчалася за методикою STEM?
19. Які є способи впровадження STEM принципів в процес розвитку дитини?
20. STEM - освіта: стан впровадження та перспективи розвитку
21. Відділ STEM-освіти.
22. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України
23. STEM-освіта. Нормативна база: організаційна, навчально-методична робота
24. STEM-освіта. Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення.
25. STEM-освіта. Участь дітей та молоді у заходах.
26. STEM-освіта. Професійна майстерність педагогів.
27. Складіть математичну задачу для реалізації наскрізної лінії «Екологічна безпека і сталий розвиток» при викладанні математики у початковій школі.
28. Складіть математичну задачу для реалізації наскрізної лінії «Громадська відповідальність» при викладанні математики у початковій школі.
29. Складіть математичну задачу для реалізації наскрізної лінії «Здоров'я і безпека» при викладанні математики у початковій школі
30. Використання хмарних сервісів для зберігання даних.
31. Публікація документів на Google диску.
32. Персональне навчальне середовище та дистанційна робота з даними.
33. Наповнення персонального навчального середовища
34. Створення опитувальника.

35. Що таке хмара і хмарні технології.
36. Використання Windows Azure в освіті.
37. Використання хмарного сервісу Amazon в освіті.
38. Створення блогу учителя в Blogger.
39. Розробка структури блогу за допомогою ментальної карти Mindomo.

11. РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

Базова

1. С. Lee. Handbook of Research on Cloud-Based STEM Education for Improved Learning Outcomes, IGI Global, 2016. – 480 P.
2. Коршунова О.В. STEM-освіта: професійний розвиток педагога:збірник спецкурсів/ О.В.Коршунова, Н.І.Гущіна, І.П.Василяшко, О.О.Патрікеєва. – К.:Видавничий дім «Освіта», 2018. – 80 с.
3. Барна О. В. Впровадження STEM-освітн у навчальних закладах: етапи та моделі // О. В. Барна, Н. Р. Балик // STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: зб. матеріалів І регіональної наук.-практ. веб-конференції. Тернопіль. 24 травня 2017 р.—Тернопіль: ТОКППО, 2017.—С. 3—8.
4. Бутурліна О. Філософсько-освітня рефлексія STEM-інновацій/ О. Бутурліна // Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук, праць. — К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України. 2017. — Вип.10. — С. 35-46.
5. Патрікеєва О.О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні/ О.О. Патрікеєва// Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком-2015. -Вип. 17-18 (41) С. 53-57.
6. Патрікеєва О.О. Новітні підходи щодо впровадження STEM-освітн в навчальних закладах України / О.О. Патрікеєва, О.В. Лозова, С.Л. Горбенко < Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук, праць. — К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України- 2016. — Вип.8. — С. 260-267.
7. Василяшко І.П. Упровадження STEM-освітн у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України: методичний аспект/І.П. Василяшко, С.Л. Горбенко. О.В. Лозова, О.О. Патрікеєва// Рідна школа. — 2017. — № 9—10 (вересень—жовтень). — С. 93—98.
8. Васильєва Д.В. Науково-дослідницька діяльність учнів в умовах реалізації компетентнісного підходу до навчання математики/ Д. В. Васильєва // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології . — 2016. — № 2. — С. 196—202.
9. Грнньова О. Трансформація інформаційно-освітнього середовища в контексті впровадження STEM-навчанняУ О. Грнньова. І. Цунікова // Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук, праць. — К.: Ін-т обдарованої дитини НАПНУкраїни. 2016. -Вип.10.-С. 197- 207.
10. Пилипенко В. STEM-освіта як ключ до інноваційного розвитку / В. Пилипенко, О. Коваленко // Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком-2015.-Вип. 17—18 (41) — С. 104-108.
11. Шуть Г. Використання STEM-навчання в експериментальній діяльності учнів /Г. Шуть. Є. Сидоркин// Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком-2015-Вип. 17— 18(41) — С. 132-135.
12. Васильєва Д.В. Профільне навчання математики в умовах реалізації елементів

- STEM-освіти/ Д.В. Васильєва // Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки за 2017 рік: наукове вид.—К: Педагогічна думка, 2017. - С. 200.
13. Патрикєєва О.О. Сучасний стан впровадження STEM-освіти в Україні / О.О. Патрикєєва, О.В. Лозова, С.Л. Горбенко // Проблеми освіти. — 2016. - С. 152-155.
14. Горбенко С.Л. Форми контролю навчальної діяльності учнів при впровадженні STEM-освіти / С.Л. Горбенко // Рідна школа. — 2017.
15. Патрикєєва О.О. Навчальні програми — ефективний засіб формування STEM-грамотності О.О.Патрикєєва. В.В. Черноморець. М.В. Коваленко // Освіта. Технікуми, коледжі. № 2 (42). - 2017. - С. 32-34.
16. Чернецький І.С. Міжпредметний лабораторний комплекс «МАНЛАБ»/ І. С. Чернецький ІІ Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком, 2015 - Вил. 17-18 (41) С. 60-65.
17. Чурута Л.В. Значення інтеграції біології з іншими науками/ Л.В. Чурута // Інтеграція знань з предметів природничо-математичного циклу: проблеми та шляхи їх вирішення. Збірник матеріалів з інтернет-конференції. — Черкаси, 2012.
18. Кириленко С. Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти / С. Кириленко. О. Кіян / Рідна школа. - 2016. - №4. - С. 50-54.
19. Нова українська школа: poradnik для вчителя / за заг. ред. Бібік Н. М. — К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. — 206 с.
20. Ніколенко Л. Т. Саморозвиток індивідуальності педагога задля системи формальної, неформальної та інформальної освіти / Л. Т. Ніколенко // Післядипломна освіта в Україні. — 2017. -№ 2. — С. 93-98.
21. Амонашвилі Ш. А Психологическне основі педагогки сотрудничества: [кн. для учителя] Ш. А Амонашвилі. - К..1991. - 101с.
22. Бутенко Н. Ю. Комунікативні процеси у навчанні: Підручник. — Вид. 2-ге. без змін. - К.: КНЕУ, 2006. - 384 с.
23. Neil Howe, William Strauss. Millennials rising: the next great generation. Vintage Books, 2000. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://books.google.ru/books?id=vmNkJ9oYc2IC&hl=ru>
24. Єрмоленко А. Б. Розвиток національного освітнього простору в контексті надбань теорії поколінь А. Б. Єрмоленко. ІІ Вісник національного університету оборони.- 2015.-№3 (40).-С. 82-87.
25. Мирончук Н.М. Професійне вигорання викладача вищої школи: чинники, ознаки, способи протидії" Н. М. Мирончук іі Теоретичні і методичні засади розвитку і самовдосконалення особистості педагога-новатора в контексті модернізації нової української школи: зо. наук.-метод, праць І за ред. О.А. Дубасенюк. - Житомир: Вид-во Євенок О.О., 2017. — С. 62-67.
26. Гончарова Н.О. Впровадження STEM-освітн в навчальних закладах (за результатами опитування науково-педагогічних працівників ОППО) / Н.О.

Гончарова, О.О. Патрикеева Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук, праць. — К.: Ін-т обдарованої дитини НАПН України. 2016. — Вип. 8. — С. 231-240.

27. Гончарова Н.О. Професійна компетентність учителя в системі навчання STEM Н. О. Гончарова II Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук, праць. —К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2015. — Вип. 1. — С 141-148.

Допоміжна

1. Langdon D. STEM: Good jobs now and for the future. Washington. DC: U.S. Department of Commerce [Electronic resource] D. Langdon. G. McKittrick, D. Beede. B. Khan, M. Doins. - Retrieved from: http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/stemfinaljuly14_1.pdf.
2. Peters-Burton E. E. Inclusive STEM high school design: 10 critical components / E. E. Peters-Burton. S. J. Lynch. T. S. Behrend. B. V. Means. - Theory Into Practice, 2014. - 53(1). pp. 67-71.
3. STEAM-центр [Електронний ресурс] / STEM в Україні. - Режим доступу: [https://sites.g\(raglexonVsite/steamcenti^iome/stem-v-iikraieni](https://sites.g(raglexonVsite/steamcenti^iome/stem-v-iikraieni). - (дата звернення 20.11.2018).
4. STEM-освіта [Електронний ресурс] / Веб-сайт програми Intel «Навчання для майбутнього». - Режим доступу: <http://iteach.com.ua/news/mass-niedia/?pid=2621>. - (дата звернення 26.02.2018).
5. STEM-освіта: готувати до інновацій / Дмитро Шулікін // «Освіта України». Офіційне видання Міністерства освіти і науки України. - 2015. -№26.-С. 8-9.
6. STEM-освіта: шляхи впровадження та перспективи / за заг. ред. О. І. Данилової. В. В. Сургасвої. - Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти». 2016. - 120 с.
7. Балик Н. Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н. Р. Балик. Г. П. Шмигер / Фізико -математична освіта : науковий журнал. -2017. - Випуск 2 (12). - С. 26-30.
8. Балик Н. Р. Формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів до впровадження STEM-освіти [Електронний ресурс] / Н. Р. Балик. Г. П. Шмигер. Я. П. Василенко. - 2017. - Режим доступу: [Imp://elar.fizmat.rnpu.ediiAia/bisyleiiko_Stem.pdf?sequence=1](http://elar.fizmat.rnpu.ediiAia/bisyleiiko_Stem.pdf?sequence=1). - (дата звернення 20.11.2018).
9. Банада О. С. Використання комп'ютерно-оркнттованих засобів у навчанні математики / О. С. Банада. Ю. А. Мельниченко // Математична підготовка у багатоступеневій системі вищої освіти: погляд студентів і молодих вчених : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і молодих вчених (Харків. 13-14 квітня 2017 р.). - Харків. 2017. -С.192-196.
10. Банада О. С. Робототехніка як напрямок STEM-освіти та її зв'язок з математикою / О. С. Банада. Т. Г. Крамаренко // Вісник міжнародного дослідного центру «Людина: мова, культура, пізнання» : науковий журнал / за заг. ред. В. В. Корольського. - Кривий Ріг. 2018. - Том 42. - С. 90-99.
11. Банада О. С. Урізноманітнення форм навчання математики в контексті STEM-освіти / О. С. Банада // STEM-освіта як напрям модернізації методик

навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах : збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції (Херсон. 26-27 квітня 2018 р.). - Херсон. 2018. - С. 86-87.

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Хмарні технології та STEM-освіта»
2. Костіков О. А. Конспект лекцій по курсу «Хмарні технології та STEM-освіта» – Краматорськ : ДДМА, 2021.
3. Васильєва Д.В. Я дослідник. Математика 6 кл. Робочий зошит учня. - Видавничий дім освіта, 2017. – 80 с.
4. Костіков О. А. Хмарні технології та STEM-освіта: методичні вказівки до семінарських занять та самостійної роботи для студентів спеціальності 014 Середня освіта (математика) – Краматорськ : ДДМА, 2021.

Інформаційні ресурси

5. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України: <http://www.mon.gov.ua>, <https://mon.gov.ua/ua/tag/zagalna-serednya-osvita>
6. База шкільних підручників онлайн <https://gdz4you.com/pidruchnyky/>
7. Сайт «Уроки математики» <http://www.go2math.com>
8. Журнал «Математика в школах України» <http://journal.osnova.com.ua/journal>

ЗРАЗКИ ЗАВДАНЬ МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛІВ

Модуль 1 Web-STEM-школа

1. Складіть математичну задачу для реалізації наскрізної лінії «Екологічна безпека і сталий розвиток» при викладанні математики у початковій школі.
2. Складіть математичну задачу для реалізації наскрізної лінії «Громадська відповідальність» при викладанні математики у початковій школі.
3. Складіть математичну задачу для реалізації наскрізної лінії «Здоров'я і безпека» при викладанні математики у початковій школі
4. Оберіть тему (предмет, клас) та розробіть до неї вправи дослідницького характеру.
5. Оберіть тему (предмет, клас) та розробіть STEM-урок/проект/кейс.

Модуль 2 Дистанційні технології в освіті

1. Створити структуру блогу використовуючи ментальну карту Mindomo
2. Створити блог вчителя в блоггер.
3. Створити план робочого дня, використовуючи веб-сервіс Goodle Calendar
4. Створити карту знань з вибраної викладачем тематики
5. Створити анкету опитування згідно індивідуальної теми за допомогою веб сервісів online Test Pad.
6. Створити динамічну презентацію за допомогою Google презентації.
7. Створити веб-сайт за допомогою конструктора Wix.