

Кузьменков, С. Г. Основний зміст курсу астрономії в контексті фундаменталізації освіти майбутніх учителів фізики та астрономії [Текст] / С. Г. Кузьменков // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип.17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 278–281.

УДК 378:52

С. Г. Кузьменков

Херсонський державний університет

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ КУРСУ АСТРОНОМІЇ В КОНТЕКСТІ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ

У статті в контексті фундаменталізації освіти визначений основний зміст курсу астрономії, що містить базові поняття, формули, закони, теорії і вміння, якими має володіти майбутній вчитель астрономії. Цей курс відрізняється від традиційного меншою кількістю понять, зменшенням астрометричної і збільшенням астрофізичної частин курсу, посиленням міжпредметних зв'язків з фізикою, гармонійним поєднанням фундаментальності та професійної спрямованості.

Ключові слова: фундаменталізація освіти, підготовка вчителя астрономії, основний зміст курсу астрономії.

Астрономія – фундаментальна дисципліна в системі фахової підготовки майбутніх учителів фізики та астрономії. Її завданнями є формування у студентів цілісного уявлення про Всесвіт, забезпечення опанування ними основних ідей, методів та досягнень сучасної астрономії. Поряд з цим – забезпечення загального розвитку інтелекту; формування і розвиток активності та самостійності у пізнавальній діяльності; виховання потреби в безперервному удосконаленні знань.

Проблеми сучасної астрономічної освіти в Україні, проблеми підготовки вчителів астрономії неодноразово були предметом обговорень на багатьох конференціях. У середній освіті був прийнятий державний стандарт астрономічної освіти, розроблені програми для рівнів стандарту, академічного і профільного [4], здійснено кілька перевидань двох українських шкільних підручників [6, 15], вчителі отримали методичну допомогу через навчальні посібники [1, 7]. В той же час у вищій освіті, в системі підготовки вчителя астрономії мало що змінилось за роки незалежності України. Заслужують на увагу тільки поява першого українського підручника для педагогічних інститутів у 1994 р. [5], його перевидання у покращеному варіанті у 2007 р. [2] та поява перших українських збірників задач [8, 10]. Проте державного стандарту досі не прийнято, в університетах існує великий розкид за годинами, які відводяться на вивчення курсу астрономії,

його структурою, змістом, формами занять і формами контролю. Не в усіх ВНЗ викладається курс «Методика навчання астрономії». Викладачі вимушені за основу брати міністерську програму 1992 р. [16], яка фактично є калькою з програми ще радянських часів.

3 березня 2010 року на конференції «Сучасна астрономічна освіта», що відбувалася у НПУ ім. М.П. Драгоманова, її учасникам, нарешті, був запропонований для обговорення проект нової програми з астрономії для напрямів підготовки 6.040203 Фізика* і 6.040201 Математика* (зірочка означає «з правом викладання»), проте це «обговорення» триває й досі.

Тому **метою** даної статті є визначення змісту курсу астрономії для підготовки вчителя цієї дисципліни, який відповідав би сучасному рівню розвитку астрономічної науки і сучасній освітній парадигмі.

Для того, щоб визначити компетентнісну модель майбутнього вчителя астрономії, потрібно спочатку з'ясувати основний зміст курсу астрономії у середній школі, причому на трьох рівнях: стандарту, академічному і профільному. В умовах швидких змін в освіті, науці і суспільстві, швидкого зростання об'ємів інформації зробити це – непросто. Тому пропонується вирішувати цю проблему шляхом фундаменталізації астрономічної освіти як у середній, так і у вищій школі.

За словами С.У. Гончаренко, фундаменталізація освіти передбачає «акцентування уваги на засвоєнні найбільш істотних, фундаментальних, стійких і довготривалих знань, котрі лежать в основі цілісного сприймання наукової картини сучасного світу, репрезентованого світом космосу, світом людини й суспільства, світом людської цивілізації і глобальних фундаментальних процесів, які в них відбуваються» [3]. Фундаменталізація практично означає перехід від екстенсивної інформаційно-репродуктивної моделі навчання до інтенсивної фундаментально-креативної. Розглядаючи фундаменталізацію як стратегічний напрям розвитку освіти, реалізацію цієї стратегії ми бачимо в інтеграції з дидактичним принципом системності і з методичними принципами цілісності, генералізації, проблемності.

Визначення основного змісту курсу астрономії для середньої школи в контексті фундаменталізації ми розглянули у попередніх роботах [11, 12, 13], де були також визначені стрижневі ідеї і базові поняття (ядро і периферія поля понять) астрономічної освіти. Стрижневі ідеї і макроструктуру базового понятійного поля для підготовки вчителя астрономії доцільно залишити такою самою. При цьому системи понять окремих розділів і тем курсу (як елементи нижчого рівня – мікрополя), пов'язаних з головними базовими поняттями, мають бути істотно розширені. Адже зрозуміло, що багаж знань та вмінь вчителя безумовно має перевищувати шкільну програму.

Визначення стрижневих ідей, переструктурування матеріалу, виокремлення базових понять [9, 14], формул, законів, теорій і вмінь дали змогу сформулювати основний зміст курсу астрономії, представлений в *табл. 1*. Він відрізняється від традиційного меншою кількістю понять, зменшенням астрометричної і збільшенням астрофізичної частин курсу, посиленням міжпредметних зв'язків з фізикою, гармонійним поєднанням фундаментальності та професійної спрямованості. Зазначимо, що закони, наведені в *табл. 1*, згадуються лише один раз – перший, проте це не означає, що вони не можуть використовуватись в наступних розділах (наприклад, очевидно, що закон всесвітнього тяжіння або закон збереження моменту імпульсу діє не тільки в Сонячній системі, а й у Галактиці та Метагалактиці).

Таблиця 1.

Основний зміст курсу астрономії

Вступ	
Поняття	Астрометрія; астрономічна одиниця; астрономія; астрофізика; Всесвіт; галактика; космогонія; космологія; небесна механіка; світловий рік; Сонячна система
Розділ 1. Основи практичної астрономії	
Поняття	Азимут світила; атмосферна рефракція; білі ночі; високосний рік; висота світила; вісь світу; всесвітній час; горизонтальна система координат; Гринвіцький меридіан; день весняного (осіннього) рівнодення; день літнього (зимового) сонцестояння; екваторіальна система координат; екліптика; ера; зеніт; зенітна відстань; зодіак; зоряна доба; зоряна карта; зоряний рік; зоряний час; календар (юліанський, григоріанський); кульмінація світила (верхня, нижня); лінія зміни дати; літочислення; літній час; математичний горизонт; місцевий час; місячний календар; місячний місяць; небесна сфера; небесний екватор; небесний меридіан; небесні координати; північне і південне полярні кола; полюс світу (північний, південний); полярний день; полярна ніч; поясний час; прецесія; присмерки; пряме сходження; прямовисна лінія; сонячна доба; сонячний час; середній сонячний час; сузір'я; схилення; точка весняного (осіннього) рівнодення; точка півночі (півдня, сходу, заходу); тропіки Рака і Козерога; тропічний рік; фаза Місяця (новий Місяць, перша чверть, повний Місяць, остання чверть)
Явища	Атмосферна рефракція; білі ночі; добовий рух небесних світил; зміна сезонів року; прецесія земної осі; присмерки
Формули, співвідношення і рівняння	Формули: зв'язку між всесвітнім і місцевим сонячним часом, між всесвітнім і поясним часом, між зенітною відстанню, схиленням світила і широтою місяця спостереження під час кульмінації світила
Принципи і теореми	Теорема про висоту полюса світу над горизонтом

Вміння	Пояснювати: виникнення астрономії як науки; значення астрономії у формуванні наукового світогляду; відмінність астрономії від астрології; явища, пов'язані з добовим обертанням небесної сфери; видимий добовий рух зір на різних географічних широтах; рух Сонця вздовж екліптики та рух Сонця на різних географічних широтах; явища атмосферної рефракції, присмерків, полярного дня і полярної ночі, прецесії земної осі; причини зміни пір року; фази Місяця; принципи вимірювання й лічби часу; причину різної тривалості зоряної та сонячної доби; причину нерівності сидеричного та синодичного періодів обертання Місяця; відмінності між місячним і сонячним, юліанським і григоріанським календарями; обґрунтувати практичне значення астрономії; астрономічні одиниці вимірювання відстаней; потребу існування поясного часу, лінії зміни дати; зобразити небесну сферу, основні точки та лінії на ній; користуватися рухомою картою зоряного неба; визначити напрям полуденної лінії в площині горизонту; обчислювати тривалість сонячної доби на планетах; знаходити яскраві зорі та сузір'я на зоряному небі; орієнтуватися на місцевості за зорями, Сонцем і Місяцем
Розділ 2. Сонячна система	
Поняття	Альbedo; астероїд; астероїдна небезпека; астроблема; атмосфера; апогей; афелій; велика піввісь; висота однорідної атмосфери; власна гравітаційна енергія планети; внутрішня будова планети (ядро, мантія, кора); геоцентрична та геліоцентрична моделі Сонячної системи; геостационарний супутник; гідросфера; головний пояс астероїдів; гравітаційна диференціація; друга космічна швидкість; екзопланета; ексцентриситет; елонгація; зона існування; кільця навколо планет; колова швидкість; комета; конфігурація планети; магнітосфера; межа Роша; метеор; метеорит; метеороїд; параболічна швидкість; паралактичне зміщення; парниковий ефект; перигей; перигелій, перша космічна швидкість; планета (класична, карликова); планета земної групи; планета-гігант; пояс Койпера; припливна взаємодія; припливна сила; протистояння; радіаційна температура; сидеричний період; синодичний період; синхронне обертання; сонячна стала; сонячний вітер; сполучення (верхнє, нижнє); супутник (регулярний і нерегулярний) планети; хмара Оорта; ядро і хвіст комети
Явища	Болід; комета; метеор; «парад планет»; паралактичне зміщення; полярні сьйва і магнітні бурі; припливи; сонячне та місячне затемнення; сонячний вітер; «Тунгуський метеорит»
Формули, співвідношення і рівняння	Формули: для афелійної (апогейної) та перигелійної (перигейної) відстаней, для власної гравітаційної енергії планети, висоти однорідної атмосфери, колової та першої космічної швидкостей, орбітальної швидкості на еліптичній траєкторії, параболічної та другої космічної швидкостей, припливної сили; зв'язку між геометричними параметрами орбіти космічного тіла (великою піввіссю, ексцентриситетом, фокальним параметром) і його повною енергією та моментом імпульсу, між частотою сонячних діб, осью та орбітальною частотою обертання планети; рівняння: конічного перерізу у полярних координатах; синодичного руху
Принципи і теореми	Теорема віріала
Закони і закономірності	Другий закон Ньютона; закон всесвітнього тяжіння; закон збереження енергії; закон збереження моменту імпульсу; закони Кеплера; закон Стефана-Больцмана; правило Тіпінуса-Боде та інші закономірності у Сонячній системі
Теорії	Походження Сонячної системи
Вміння	Пояснювати: відмінності між системами світу Птолемея і Коперніка, і сучасними уявленнями про будову Сонячної системи; видимий та справжній рух планет; конфігурації планет; зв'язок законів Кеплера з фундаментальними властивостями простору й часу (однорідність простору й часу, ізотропність і тривимірність простору); явища місячних та сонячних затемнень, паралактичного зміщення, припливів, полярних сьйв і магнітних бур, мерехтіння зір, комети, боліда, метеора; синхронізацію обертання Місяця навколо Землі; відмінності між коловою та першою космічною, параболічною та другою космічною швидкостями;

Продовження таблиці 1.

Продовження таблиці 1.

Вміння	планетами земної групи і планетами-гігантами, між карликовими і класичними планетами, між кометами і астероїдами; у загальних рисах теорію походження Сонячної системи; <i>обтунтувати</i> проблему астероїдної небезпеки; <i>доводити</i> : обертання Землі навколо своєї осі та навколо Сонця; <i>виводити</i> : узагальнені закони Кеплера, користуючись законами збереження, колову й параболічну швидкості; <i>визначати</i> масу Сонця і планет; <i>обчислювати</i> космічні швидкості для космічних тіл; момент імпульсу космічного тіла (осьовий і орбітальний); <i>розрізнати</i> на зоряному небі зорі і планети
Розділ 3. Основи практичної астрофізики	
Поняття	Адаптивна оптика; всехвильова астрономія; збільшення телескопа; зоряна величина; зоряний інтерферометр; інфрачервоний телескоп; космічний телескоп; критерій Релея; масштаб зображення; монтування телескопу; ПЗЗ-матриця; радіотелескоп; рентгенівський телескоп; рефлектор; рефрактор; роздільна здатність; телескоп; турбулентність земної атмосфери; турбулентна комірка
Формули, співвідношення і рівняння	<i>Формули</i> : для граничної зоряної величини (проникної сили телескопа), збільшення телескопа, масштабу зображення в фокусі телескопа, розподілу інтенсивності світла у дифракційній картині Ері, роздільної здатності за критерієм Релея; формула Погсона
Вміння	<i>Пояснювати</i> принцип дії телескопів (рефрактора, рефлектора), <i>обтунтувати</i> сучасний стан розвитку астрономії як всехвильової науки; <i>визначати</i> характеристики телескопів; <i>користуватися</i> телескопом; <i>організувати</i> і <i>проводити</i> телескопічні спостереження Місяця, планет, Сонця, подвійних зір і зоряних скупчень;
Розділ 4. Зорі	
Поняття	Абсолютна зоряна величина; акреція; амплітуда зміни блиску; білий карлик; вироджений електронний газ (нерелятивістський, релятивістський); вироджений нейтронний газ (нерелятивістський, релятивістський); газова-пилова хмара; гідродинамічний час; гідростатична рівновага; головна послідовність; горизонт подій; гравітаційний колапс; гравітаційний радіус; гравітаційне стискування; гравітаційне червоне зміщення; діаграма Герцшпрунга-Рессела; ефективна температура; ефективність енерговиділення; залишок наднової; змінна зоря (фізично, оптично); зона променистого перенесення енергії; зоря; карбоно-оксигеновий цикл; каталог зір; клас світності; коефіцієнт непрозорості; конвективна зона; конвективна комірка; коричневий карлик; корона; крива блиску; кутовий діаметр зорі; маса Джинса; межа Оппенгеймера-Волкова; межа Чандрасекара; надгігант; наднова зоря; нейтринний детектор; нейтронна зоря; непрозорість зоряної речовини; нова зоря; паралакс; парсек; подвійна зоря (візуально -, затемнено -, спектрально -); порожнина Роша; протозоря; протон-протонний цикл; протуберанець; пульсар; пульсуюча зоря; світність; сингулярність; сонячна активність; сонячна пляма; сонячний спалах; спектр випромінювання; спектр поглинання; спектральна класифікація; спектральний аналіз; спектральний клас; сфера Шварцшильда; тісна подвійна зоря; туманність (планетарна, волокниста); фотосфера; фотосферна грануляція; характерний ядерний час еволюції зорі; хромосфера; цефеїда; червоний гігант; число Вольфа; чорна діра; швидкість виділення енергії одиницею маси речовини; шкала Кельвіна-Гельмгольца; ядро зорі
Явища	Затемнення у подвійних системах; протуберанець; сонячна активність; сонячна пляма; спалах на Сонці; спалах наднової; фотосферна грануляція; явище нової зорі; явище пульсара
Формули, співвідношення і рівняння	<i>Формули</i> : для визначення відстані до зорі, власної гравітаційної енергії зорі, гравітаційного радіуса, граничної маси Чандрасекара, коефіцієнту енерговиділення, тиску випромінювання, швидкості виділення енергії одиницею маси зоряної речовини (для протон-протонного і карбоно-оксигенового циклів), залежності часу перебування зорі на головній послідовності від маси зорі, критеріїв виродження електронного та нейтронного газів;

Формули, співвідношення і рівняння	зв'язку між сонячною сталою і світністю Сонця, між світністю, радіусом та ефективною температурою зорі, між масою і радіусом білого карлика (випадок нерелятивістського виродження), між середнього абсолютного зоряною величиною і періодом зміни блиску для цефеїди; <i>співвідношення</i> : між видимою та абсолютною зоряними величинами; маса-світність для головної послідовності; <i>рівняння</i> : гідростатичної рівноваги, променистого перенесення, зв'язку між виділенням і перенесенням енергії всередині зорі, розподілу маси за радіусом зорі, стану зоряної речовини (нормальних зір, білих карликів, нейтронних зір)
Принципи і теореми	Принцип заборони Паулі; теорема Фогта-Рессела
Закони і закономірності	Ефект гравітаційного червоного зміщення; ефект Доплера; закон Віна; період-світність і період-середня густина для цефеїд; співвідношення маса-світність; співвідношення невизначеностей Гейзенберга
Теорії	Будови та еволюції зір; походження хімічних елементів
Вміння	<i>Пояснювати</i> : діаграму Герцшпрунга-Рессела; умови виникнення конвекції в зорях; механізм народження зір; еволюцію зір різних мас; походження хімічних елементів; явища нової та наднової зорі, пульсара, зміни блиску для пульсуючих зір та в подвійних системах; <i>обтунтувати</i> : спектральну класифікацію зір; механічну і теплову рівновагу звичайної зорі; сонячно-земні зв'язки; механічну рівновагу білого карлика і нейтронної зорі; існування межі Чандрасекара; швидке обертання та потужне магнітне поле нейтронних зір; можливості виявлення чорних дір; <i>доводити</i> , що джерелом енергії зір є термоядерні реакції; <i>обчислювати</i> : відстані до зір за їх паралаксом; абсолютні зоряні величини за їх видимими зоряними величинами; ефективну температуру зір за їх кутовими діаметрами; маси зір у подвійних системах; <i>оцінювати</i> енергію, що вивільняється під час гравітаційного колапсу (спалаху наднової); <i>зобразити</i> (схематично) внутрішню будову різних типів зір; <i>користуватися</i> зоряними каталогами; <i>будувати</i> діаграму Герцшпрунга-Рессела
Розділ 5. Галактики	
Поняття	Астросоціологічний парадокс; бар; взаємодіючі галактики; власний рух зорі; Галактика «Молочний шлях»; галактичне ядро; галактичний рік; гало, диск і корона Галактики; еліптична галактика; зоряна асоціація; зоряне скупчення (розсіяне, кулясте); камертонна діаграма Габбла; каталог галактик; квазар; коло коротації; лінзоподібна галактика; міжзоряне середовище; неправильна галактика; обертання Галактики; проблема SETI; променева та просторова швидкості зорі; спіральна галактика; спіральні рукави
Формули, співвідношення і рівняння	<i>Формули</i> для визначення променевої та просторової швидкості зорі; формула Дрейка
Теорії	Хвиль густини
Вміння	<i>Пояснювати</i> : особливості будови і обертання Галактики, особливості місцезнаходження Сонячної системи в Галактиці; стійкість спірального візерунку спіральних галактик; природу активності ядер галактик; суть проблеми «прихованої маси»; <i>обчислювати</i> променеву та просторову швидкості зір; <i>користуватися</i> каталогами галактик; <i>класифікувати</i> галактики; <i>інтерпретувати</i> формулу Дрейка
Розділ 6. Метагалактика	
Поняття	Баріонна асиметрія; «Великий Вибух»; великомасштабна структура Метагалактики; вік Метагалактики; еволюція Метагалактики; ера випромінювання; ера речовини; інфляційна стадія розширення Метагалактики; космологічний парадокс; критична густина Метагалактики; масштабний фактор; Метагалактика; Місцева група галактик, модель Метагалактики (Ейнштейна, Фрідмана, інфляційна); мультиверс; однорідність та ізотропія Метагалактики; походження Метагалактики; решітчасте випромінювання; скупчення і надскупчення галактик, стала Габбла; «темна» енергія; темна матерія («прихована маса»); червоне зміщення; шкала Планка
Явища	Прискорення розширення Метагалактики; розширення Метагалактики

Продовження таблиці 1.

Формули, співвідношення і рівняння	<i>Формули:</i> для визначення критичної густини, для визначення планківських величин (маси, довжини, часу, густини); зв'язок між променевою швидкістю галактики і відстанню до неї, між сталою Габбла і масштабним фактором
Принципи і теореми	Антропний принцип
Закони і закономірності	Закон Габбла
Теорії	Великого Вибуху
Вміння	<i>Пояснювати:</i> сучасний хімічний склад Метагалактики; баріонну асиметрію Метагалактики; існування і природу реліктового випромінювання; існування закону Габбла; зв'язок геометрії Метагалактики з її середньою густиною; можливі сценарії розширення Метагалактики; існування «темної матерії» і «темної енергії»; <i>обтунтувати</i> ідею існування інших всесвітів (ідею «ансамблю світів» або мультиверса); <i>виводити</i> формулу для критичної густини Метагалактики; формули шкали Планка; <i>інтерпретувати:</i> червоне зміщення в спектрах галактик; антропний принцип; <i>зобразити</i> залежність масштабного фактору від часу для різних сценаріїв еволюції Метагалактики; <i>формулювати і розв'язувати</i> космологічні парадокси і найбільш відомі проблеми фрідманівської космології

Список використаних джерел:

1. Александров Ю.В. 11 клас : книга для вчителя / Ю.В. Александров, А.М. Грецький, М.П. Пришляк. – Х. : Веста : Видавництво «Ранок», 2005. – 256 с.
2. Андрієвський С.М. Курс загальної астрономії : навчальний посібник / С.М. Андрієвський, І.А. Климишин. – Одеса : Астропринт, 2007. – 480 с.
3. Гончаренко С.У. Принцип фундаменталізації освіти / С.У. Гончаренко // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2004. – Вип. 55. – С. 3-8.
4. Збірник програм з профільного навчання для загальноосвітніх навчальних закладів : фізика та астрономія, 10–12 кл. – Х. : Вид. група «Основа», 2010. – 112 с.
5. Климишин І.А. Астрономія / І.А. Климишин. – Львів : Світ, 1994. – 384 с.
6. Климишин І.А. Астрономія : підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів / І.А. Климишин, І.П. Крячко. – К. : Знання України, 2004. – 192 с.

7. Крячко І.П. Астрономія : орієнтовне поурочне календарно-тематичне планування курсу / І.П. Крячко. – К. : ВЦ Валентини Боровик «Наше небо», 2004. – 72 с.
8. Кузьменков С.Г. Зорі : астрофізичні задачі з розв'язаннями : навч. посіб. / С.Г. Кузьменков. – К. : Освіта України, 2010. – 206 с.
9. Кузьменков С.Г. Проблеми формування поля астрономічних понять, призначеного для підготовки вчителя астрономії / С.Г. Кузьменков // 36. наук. пр. Педагогічні науки. Вип. 56. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2010. – С. 329-337.
10. Кузьменков С.Г. Сонячна система : зб. задач : навч. посіб. / С.Г. Кузьменков, І.В. Сокол. – К. : Вища шк., 2007. – 168 с.
11. Кузьменков С.Г. Фундаменталізація астрономічної освіти. 1. Стрижневі ідеї / С.Г. Кузьменков // Фізика та астрономія в школі. – 2010. – № 11–12. – С. 28–31.
12. Кузьменков С.Г. Фундаменталізація астрономічної освіти. 2. Головні базові поняття / С.Г. Кузьменков // Фізика та астрономія в школі. – 2011. – № 1. – С. 24–28.
13. Кузьменков С.Г. Фундаменталізація астрономічної освіти. 3. Периферія поля понять й основний зміст курсу астрономії / С.Г. Кузьменков // Фізика та астрономія в школі. – 2011. – № 2. – С. 23–27.
14. Кузьменков С.Г. Фундаменталізація астрономічної освіти майбутніх учителів фізики та астрономії / С.Г. Кузьменков // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Вип. 77 (Серія: педагогічні науки). – Чернігів : ЧДПУ, 2010. – С. 211–215.
15. Пришляк М.П. Астрономія : підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М.П. Пришляк. – К. : Академперіодика, 2008. – 148 с.
16. Програми для фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів. Збірник. № 3: Астрономія, астрономічна практика, державний екзамен з астрономії з методикою викладання, електротехніка та радіоелектроніка / [за заг. кер. М.І. Шкіля та Г.П. Грищенко]. – К. : РУМК, 1992. – 76 с.

In the article we defined the basic astronomy course content that includes basic concepts, formulas, laws, theories and skills, which a future teacher of astronomy should master in context fundamentalization of education. This course is differed from traditional one by smaller number of concepts, reduction of astrometry and increasing of astrophysical parts of the course, strengthening of inter-subject connections with physics, harmonious combination of fundamental and professional orientation.

Key words: fundamentalization of education, astronomy teacher's training, basic astronomy course content.

Отримано: 2.07.2011