

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА

КИРИЛЕНКО Олена Іванівна

УДК 378.147.091.26:52(043.3)

На правах рукопису

**СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
З АСТРОНОМІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук

Науковий керівник

ГРИЩЕНКО Геннадій Опанасович

кандидат фізико-математичних наук,

професор

Київ – 2015

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З АСТРОНОМІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ	13
1.1. Трактуювання поняття «моніторинг»: історичний огляд.....	13
1.2. Види, функції та завдання моніторингу навчальних досягнень майбутніх учителів фізики з астрономії.....	17
1.3. Форми та методи моніторингового дослідження.....	25
1.4. Теорія поетапного формування розумових дій і понять як приклад послідовного втілення діяльнісного підходу до навчання.....	35
1.5. Цілі і результати навчання астрономії	41
Висновки до розділу I.....	65
РОЗДІЛ II. СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З АСТРОНОМІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ	67
2.1. Фахові компетентності з астрономії майбутніх учителів фізики	67
2.2. Результати навчання з астрономії майбутніх учителів фізики.....	77
2.3. Кваліметричний моніторинг навчальних досягнень студентів з астрономії	90
2.4. Інтернет-технології та індивідуальні завдання при вивченні астрономічних дисциплін.....	107
2.5. Визначення навчального навантаження студентів з астрономічних дисциплін за допомогою план-форм	114
2.6. Модель системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики.....	119

Висновки до розділу II.....	126
РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З АСТРОНОМІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....	128
3.1. Завдання педагогічного експерименту. Експериментальна перевірка навчального навантаження студентів	128
3.2. Експериментальне дослідження системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики	134
Висновки до розділу III.....	161
ВИСНОВКИ.....	163
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	167
ДОДАТКИ.....	182
Додаток А	182
Додаток Б	196
Додаток В	202
Додаток Г	207
Додаток Д	213
Додаток Е.....	218
Додаток Є	230

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема якості вищої професійної освіти набуває сьогодні особливого значення. У теоретичному аспекті проблема якості освіти полягає у з'ясуванні сутності цієї категорії і визначенні критеріїв та показників, за якими можна характеризувати систему освіти загалом або окремі її складові. У практичному аспекті розв'язання цієї проблеми має на меті визначення процедур та інструментарію, за допомогою яких можна оцінити функціонування і розвиток системи освіти.

На сучасному етапі розвитку вищої освіти велика увага приділяється впровадженню компетентнісного підходу у підготовці майбутніх учителів. Компетентнісний підхід знаходить своє місце у стандартах вищої освіти, реалізується в критеріях оцінювання навчальних досягнень; він спрямований на розвиток готовності майбутніх учителів до фахової діяльності.

Сучасним аспектам впровадження компетентнісного підходу в підготовці вчителів приділяють значну увагу українські вчені: В.П. Андрущенко, В.І. Бондар, В.Г. Кремень, В.І. Луговий, О.С. Падалка, С.А. Раков, Л.П. Сущенко, О.В. Тимошенко, О.І. Шапран, М.І. Шкіль та ін.

Визначення рівня якості освіти забезпечується у світі за допомогою відповідних механізмів, що дістали назву моніторинг, який розуміється як система збору, опрацювання та поширення інформації про діяльність освітньої системи, що забезпечує безперервне відстеження за її станом і прогноз розвитку.

Методологію моніторингу освіти та педагогічних вимірювань розробляли: В. Bloom [128, 132], D. Krathwoll [132], E. Simpson [134],

V. Masia [132], N. Glonlund [45], а також російські вчені – В.С. Аванесов [2, 3, 4], А.Н. Майоров [87, 88], С.Е. Шишов [125], В.А. Кальней [125]. Проблемам якості освіти та моніторингу присвячені дослідження і вітчизняних науковців. Концептуальні засади якості освіти висвітлюються у роботах українських вчених: П.С. Атаманчука, В.Г. Кременя [53], О.І. Ляшенка [86, 102, 122]. Дослідження проблем моніторингу якості освіти відображенні у працях І.Є. Булах [22, 23], Т.О. Лукіної [82, 83, 84, 85, 102, 122], О.І. Локшиної [80, 81, 94, 95], Ю.О. Жука [55, 93, 102, 122] та інших науковців [13, 34, 110, 111, 127].

Теоретичний аналіз праць вітчизняних та зарубіжних вчених, ознайомлення з матеріалами науково-практичних конференцій показує, що проблема систематичної та всесторонньої перевірки і оцінювання навчальних досягнень студентів на сучасному етапі розвитку вищої освіти є надзвичайно актуальною. Проблема отримання якісної та об'єктивної інформації про рівень навченості студента (рівень реально засвоєних студентами предметних знань, умінь та навичок, що включає такі якісні характеристики знань, як міцність, глибина, усвідомленість, системність) в області педагогічної діяльності набула важливого значення, оскільки почала формуватися соціальна база споживачів такої інформації. В ній зацікавлений як викладач, для самооцінки професійної діяльності та оцінки діяльності студента з метою її корекції, так і навчальний заклад, для оцінки ефективності роботи викладачів та отримання цінної інформації про цілісну системність навчального процесу.

Можна виділити три групи протиріч, через подолання яких здійснюється професійне становлення студента педагогічного університету, зокрема майбутнього вчителя фізики:

1) протиріччя між шкільними і університетськими вимогами до діяльності студента;

2) протиріччя між фундаменталізацією і професіоналізацією педагогічної освіти;

3) протиріччя між вимогами до випускників педагогічних університетів і вчителів (викладачів) конкретних освітніх закладів.

Ці протиріччя загострюють такі проблеми:

1) відсутність цілісної системи формування особистості вчителя;

2) використання малоефективних технологій навчання, які залишаються репродуктивними, передбачають роботу студента в примусовому режимі, орієнтовані на результат у вигляді бальної оцінки.

На нашу думку, грамотний моніторинг дозволяє відстежувати стан та шляхи розвитку освітньої системи і дозволить, певною мірою, уникнути згаданих протиріч і розв'язати названі проблеми.

Одним з видів моніторингу в освіті виступає кваліметричний моніторинг результатів навчання – стандартизований комплекс діагностичних процедур, що дозволяють спостерігати за навчальною діяльністю студентів протягом певного проміжку часу і, використовуючи незалежні методи, фіксувати кількісні показники змін досліджуваного об'єкта (ступінь навченості студента).

Моніторинг слугує основою для обґрунтованих шляхів усунення недоліків навчального процесу і для прийняття ефективних управлінських рішень, зокрема у галузі навчання астрономії. Особливість моніторингу як контролюючої технології, полягає у тому, що підвищується об'єктивність оцінки якості знань. Моніторинг виконує інформаційну, діагностичну, коригувальну та управлінську функції.

Систематичний моніторинг результатів навчання є підґрунтям для планування стратегії і запорукою розвитку навчального закладу. Методики здійснення контролю, його форми і методи завжди привертали увагу педагогів-дослідників і викладачів-практиків, викликаючи, час від часу, полеміку в науковій літературі.

Виходячи з вищевказаного, було визначено тему дисертаційного дослідження: **«Система моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики».**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження виконане відповідно до Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки, завдань Державної програми «Вчитель», тематичного плану наукових досліджень Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова «Зміст, форми, методи і засоби фахової підготовки вчителів» (протокол № 6 від 25 грудня 2005 року).

Тема дисертації затверджена Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол № 5 від 23 грудня 2010 року) та узгоджена в бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук України (протокол № 7 від 27 вересня 2011 року).

Метою дисертаційного дослідження є теоретичне обґрунтування, впровадження та експериментальна перевірка моделі системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики в процесі професійної підготовки.

Об'єктом дослідження є процес професійної підготовки майбутніх учителів фізики.

Предмет дослідження – розроблення системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики в процесі професійної підготовки.

Відповідно до поставленої мети були визначені **завдання дослідження**:

1) на основі аналізу психолого-педагогічної та науково-методичної літератури проаналізувати підходи до трактування поняття «моніторинг», уточнити сутність моніторингу в вищій педагогічній освіті, зокрема у галузі підготовки вчителів фізики;

2) визначити фахові компетенції та компетентності з астрономії майбутніх учителів фізики; розробити план-форми вивчення навчальних модулів.

3) запропонувати підходи до визначення цілей навчання і формулювання результатів навчання майбутніх учителів фізики; встановити зв'язок між результатами навчання і формами та методами моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики.

4) розробити модель системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики; показати роль програмно-педагогічних засобів у технології реалізації розробленої моделі;

5) експериментально перевірити ефективність запропонованої моделі системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики в процесі професійної підготовки.

Для розв'язання поставлених завдань використовувалися такі **методи дослідження**:

- *теоретичні*: теоретичний аналіз психолого-педагогічної, науково-

методичної літератури; навчальних програм і нормативної документації з питань підготовки вчителів фізики; системний аналіз моніторингу в вищій школі; огляд педагогічної та методичної літератури з метою визначення типових завдань: проектування, моделювання, планування, діагностування у професійній діяльності вчителів; аналіз підручників та навчальних посібників з педагогіки, психології та методики навчання фізики та астрономії; систематизація й узагальнення теоретичних та експериментальних даних, які дозволили з'ясувати сучасний стан професійної підготовки майбутніх учителів фізики та астрономії та узагальнити отриману інформацію про досліджуваний об'єкт;

- *емпіричні*: спостереження, анкетування й опитування; тестування для перевірки результатів навчання; педагогічний експеримент для перевірки ефективності розробленої моделі системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики та її впровадження в процесі професійної підготовки;

- *математичні методи* статистичного опрацювання результатів педагогічного експерименту для створення системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

вперше - визначено фахові компетенції та компетентності з астрономії майбутніх учителів фізики; таксономію Блума в когнітивній сфері адаптовано для навчання астрономічних дисциплін; розроблено план-форми вивчення навчальних модулів, які можуть бути корисними для прийняття рішення про навчальне навантаження студента і його коригування; розроблено модель системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики.

уточнено - зміст понять «цілі навчання» та «результати навчання»; зв'язок між результатами навчання, формами і методами моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики.

удосконалено - методика планування результатів навчання з астрономічних дисциплін; засоби діагностики якості вищої освіти магістрів за напрямом підготовки «Фізика»; лабораторний практикум з астрофізики: «Фізика Сонячної системи, Сонця та зір».

подальшого розвитку набула - модульно-рейтингова організація навчального процесу з астрономічних дисциплін.

Практичне значення одержаних результатів визначається тим, що: було створено такі нормативні документи для підготовки вчителів фізики – Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за напрямом підготовки «Фізика»; Засоби діагностики якості вищої освіти магістрів за напрямом підготовки «Фізика»; Програма Держаного екзамену з астрономії і методики навчання астрономії (для магістрантів напряму підготовки «Фізика»); розроблено методики створення та використання тестів з астрономії; глосарні диктанти, графічні завдання і задачі з астрономії; склад і структура системи моніторингу навчальних досягнень студентів-фізиків з астрономії.

Основні положення дослідження впроваджено у практику роботи Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (довідка №0710/1196 від 09.06.2015р.); Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського (довідка №01/823 від 04.06.2015р.); Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя (довідка №05/174 від 03.06.2015 р.); Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (довідка №17 від

02.06.2015 р.).

Особистий внесок автора полягає у розробці і теоретичному обґрунтуванні вихідних положень дисертаційної роботи; в авторському підході щодо розроблення: методики створення та використання тестів з астрономії; глосарних диктантів, графічних завдань і задач з астрономії; складу і структури системи моніторингу навчальних досягнень студентів-фізиків з астрономії та її впровадження в процесі професійної підготовки; адаптації таксономії Блума в когнітивній сфері для навчання астрономічних дисциплін.

В опублікованих у співавторстві (з В.О. Аніщенком, О.П. Ващенко, Г.О. Грищенком) працях автору належить частина матеріалу щодо: методики створення, нормування і оцінювання результатів виконання завдань; розроблення моделі системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики та її впровадження в процесі професійної підготовки; визначення фахових компетентностей для Освітньо-кваліфікаційної характеристики магістра за напрямком підготовки «Фізика»; адаптації таксономії Блума в когнітивній сфері для навчання астрономічних дисциплін.

Апробація результатів дослідження здійснювалась на науково-практичних конференціях і семінарах:

- *міжнародних*: IV Міжнародній науково-практичній конференції. Науково-методичні засади управління якістю освіти в університетах (25 березня 2011 року м. Київ), Міжнародній науковій конференції «Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним ставленням учителя: фізики, технології, астрономії».(м. Кам'янець-Подільський 29 – 30 вересня 2011 р.), V Міжнародній науково-практичній

конференції «*Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах*». *Напрямок* - моніторинг як інструмент забезпечення якості освіти (29 березня 2013 року м. Київ);

- *всеукраїнських*: Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Літня школа аспірантів» (20 – 25 червня 2011 р. м. Ялта), XIII Всеукраїнській науково-методичній конференції «Сучасні проблеми фізико-математичних наук та проблеми підготовки фахівців в цій галузі». (15 – 17 вересня 2011р. м. Миколаїв), XV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Молодь, освіта, наука, культура і національна самосвідомість в умовах європейської інтеграції» (25 – 26 квітня 2012 року м. Київ).

Публікації. Основні результати дослідження відображені в 14 наукових працях, серед них: 5 статей у наукових фахових виданнях, 1 стаття у закордонному науковому фаховому виданні, 2 навчальних посібники, 2 галузевих стандарти, 1 програма державного екзамену, 3 тези доповідей у збірниках тез і матеріалів конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (135 найменувань на 15 сторінках) та 7 додатків обсягом 60 сторінок. У роботі містяться 11 таблиць та 27 рисунків. Повний обсяг дисертації складає 239 сторінок (164 сторінки – основного тексту).

РОЗДІЛ І.
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ
ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З АСТРОНОМІЇ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

1.1. Тракткування поняття «моніторинг»: історичний огляд

У вітчизняних наукових дослідженнях в галузі вищої освіти моніторинг, як складова інформаційного забезпечення процесу управління, набув поширення на початку ХХІ століття, але теоретичні передумови для його впровадження були закладені в 60-80-х роках ХХ століття, водночас з появою кібернетики, теорії систем, інформаційних технологій [53]. Проте на сьогодні відсутні єдині підходи до трактування поняття «моніторинг».

Складність трактування поняття «моніторинг» обумовлена його належністю як до сфери науки (як комплекс спостережень та досліджень) так і до практичної діяльності (як інформаційне забезпечення управлінської діяльності).

Відстеження історії використання цього поняття засвідчує його походження від латинського «monitor» - той, що контролює. Монітором називався старший учень, помічник учителя в школах, які працюють за белл-ланкастерською системою взаємного навчання (наприкінці ХІХ століття розпочалися активні пошуки шляхів удосконалення класно-урочної системи. Першу спробу модернізації класно-урочної системи організації навчання здійснили у 1798 році англійський священик Л. Белл і вчитель Дж. Ланкастер, основною метою якої було збільшення кількості учнів, яких навчає один учитель. Це було обумовлено потребою великого машинного виробництва у значній кількості кваліфікованих робітників. Для підготовки робітників необхідно було збільшити кількість шкіл, а, отже, і контингент учителів, які б навчали значно більшу кількість учнів. Так виникла белл-ланкастерська система взаємного навчання. Автори

системи застосували її одночасно в Англії та Індії. Вони спробували використати у ролі викладачів самих учнів. Старші учні під керівництвом учителя вивчали матеріал самостійно, а потім, отримавши відповідні інструкції, навчали своїх молодших товаришів. Таким чином, один учитель за допомогою учнів-посередників міг навчати 200-300 дітей різного віку. Проте ця система не набула широкого поширення, оскільки недоліки в організації не забезпечували необхідного рівня підготовки учнів). Такі школи існували в Англії, США, Франції, Швейцарії, Бельгії, Росії наприкінці XVIII – на початку XIX ст. монітори повинні були якомога точніше передати все, чому їх навчав учитель [53]. В деяких англійських середніх школах монітор – учень, який виконує обов'язки, схожі з обов'язками старости класу [33, с. 214].

Тлумачний словник В. Даля дає таке тлумачення: монітор – військовий бойовий корабель, судно, або повністю коване, залізне, або обшите латами, покрите черепахою, з однією або двома залізними баштами, в яких по одній або по дві оборотні гармати великого розміру; баштовий латник, броненосець. Назва походить від ящірки «монітор», яка ніби попереджає про близькість крокодила [48, с. 345].

У Великому тлумачному словнику сучасної української мови поняття «монітор» пояснюється так [26, с. 538]:

1. Прилад для контролю станів об'єкта за певними параметрами, які повинні зберігатися в заданих межах.
2. Пристрій для контролю якості телевізійного зображення; відео контрольний пристрій.
3. Баштовий броньований військовий корабель із великокаліберною артилерією, призначений для операцій біля морських берегів і на річках.
4. Пристрій комп'ютера, призначений для виводу на екран текстових та графічних даних; дисплей.

Подібні тлумачення знаходимо і в українсько-англійському словнику з педагогіки та англійському словнику [123, 130]:

1. Мілкосидячий бойовий корабель з бронєю і потужною артилерією.
2. Прилад для контролю за параметрами, які мають залишатися в заданих межах.

Отже, наведені тлумачення поняття «монітор» об'єднують його функціональне призначення – спостереження, контроль, попередження небезпеки. Щодо «моніторингу», то це поняття з'явилося напередодні Стокгольмської конференції ООН з питань навколишнього середовища (5 – 16 червня 1972 р.) як доповнення терміну «контроль стану навколишнього середовища», який окрім спостереження й отримання даних містить й елементи активних дій, тобто управління [53].

Великий тлумачний словник сучасної української мови так тлумачить це поняття: моніторинг – безперервне стеження за яким-небудь процесом з метою виявлення його відповідності бажаному результату або тенденцій розвитку [26, с. 538].

Поліфункціональне за своєю сутністю і змістом поняття моніторингу підтверджується його застосуванням у різних сферах суспільної діяльності (екології, соціології, психології, політології, економіці, медицині, психології, педагогіці, теорії управління тощо), а отже й різними підходами щодо його трактування.

Поняття «моніторинг» не завжди однозначно тлумачать у педагогічній літературі й освітянській практиці. Інколи його вживають у значенні відстеження результативності навчально-виховного процесу (наприклад, моніторинг навчальних досягнень студентів); подекуди під ним розуміють звичайний педагогічний контроль (моніторинг успішності); частіше його використовують у сенсі різнобічного вивчення певних параметрів функціонування системи освіти чи окремих її елементів або суб'єктів освітнього процесу (моніторинг якості підготовки фахівців з

певної спеціальності, матеріально-технічного забезпечення навчальних закладів, стану здоров'я студентів тощо). Отже, моніторинг все більше набуває статусу дослідження, а не емпіричного збору даних про певні характеристики та властивості освітньої системи [53]. Розглянемо окремі підходи до трактування поняття «моніторинг» в галузі управління освітою.

Аналізуючи становлення та розвиток моніторингу якості освіти, О.І. Локшина акцентує увагу на тому, що якісний рівень освіти забезпечується в світі за допомогою відповідних механізмів, що дістали назву моніторингу, який розуміється як система збору, опрацювання й поширення даних про діяльність освітньої системи, що забезпечує безперервне відстеження за її станом і прогноз розвитку [80, с. 28].

За визначенням О. Ляшенко, моніторинг в освіті – це система заходів щодо збирання, опрацювання, аналізу та поширення даних з метою вивчення й оцінювання стану функціонування певного суб'єкта освітньої діяльності чи освітньої системи загалом та прогнозування їх розвитку на основі аналізу одержаних даних і виявлених тенденцій та закономірностей [86, с. 26].

Освітній моніторинг – це супроводжуюче відстеження й поточна регуляція будь-якого процесу в освіті. Це система, яка складається з показників, об'єднаних у стандарт, і постійного спостереження за цими показниками (стандартами) за станом та динамікою керованого об'єкта з метою його оперативної діагностики, випереджального визначення диспропорцій, вироблення та коректування управлінських рішень [5, с. 184].

Альберт Тайджнман і Т. Невілл Послтвейт під моніторингом розуміють процедуру систематичного збирання даних про важливі аспекти освіти на загальнодержавному, регіональному чи локальному рівнях [47, с. 18].

Відомо, що моніторинг дозволяє відстежувати стан та шляхи розвитку будь-якої системи, в тому числі і освітньої [87]. В сучасній педагогічній науці таке відстеження визначається поняттям «педагогічний моніторинг» - це неперервне науково-обгрунтоване, діагностично-прогностичне і планове відстежування результатів діяльності учасників навчального процесу.

Моніторинг – це інструмент перевірки ефективності впроваджуваного змісту освіти. Важливою особливістю освітнього моніторингу є зворотній зв'язок, який забезпечує відповідність фактичних результатів функціонування педагогічної системи кінцевим цілям та запланованим результатам навчання.

1.2. Види, функції та завдання моніторингу навчальних досягнень майбутніх учителів фізики з астрономії

Усі види моніторингу можна розділити на два типи. Залежно від того, хто виконує дослідження, виокремлюють зовнішній та внутрішній моніторинги [82, с. 41- 44].

Внутрішній моніторинг проводять фахівці самої установи (навчального закладу або органу управління освітою) задля поліпшення ефективності адміністрування, активізації навчально-виховної діяльності, виявлення прогалин у знаннях учнів, проведенні дослідницької роботи щодо раціональності педагогічної методики тощо. Результати цього моніторингу мають вагу лише при внутрішньому використанні: збір даних про певні характеристики студентів і показники їх розвитку; ресурси; конкретні факти порушення технологічності освітнього процесу та окремих його етапів, умов тощо [82].

Зовнішній моніторинг здійснюють незалежні спеціальні установи (центри моніторингу, соціологічних досліджень) найчастіше для

отримання статистично значущих достовірних даних, які є основою освітньої статистики держави [82].

Характерною відзнакою будь-якого моніторингу є те, що він має бути систематичним, планомірним і систематизованим.

Крім зазначених зовнішнього і внутрішнього моніторингу, виділяють такі види освітнього моніторингу [88]:

Інформаційний, що полягає у зборі, накопиченні та систематизації, а іноді й поширенні даних, але не передбачає проведення спеціального обстеження на етапі збору даних.

Управлінський, що передбачає збір та узагальнення даних за певними показниками для вивчення конкретної освітньої проблеми та вироблення відповідних рекомендацій щодо формування політики й прийняття органами державного управління освітою необхідних рішень.

Сльникова Г.В. виокремлює такі види моніторингу [54]:

- державний - відстеження розвитку освіти на всій території України;
- регіональний - відстеження розвитку освіти на території області, міста, району;
- локальний - відстеження в межах закладу освіти.

Структура моніторингу якості освіти за окремими аспектами функціонування педагогічної системи може бути такою [82, 83, 87, 94, 95]:

- педагогічний - передбачає вивчення рівня навчальних досягнень учнів, якості змісту освіти.
- психологічний - передбачає вивчення емоційної рівноваги, моральних цінностей учасників освітнього процесу тощо.
- соціологічний - передбачає вивчення соціальних умов життя, навчання й праці учасників освітнього процесу.
- медичний - передбачає вивчення стану фізичного здоров'я, санітарно-гігієнічних умов праці та навчання, функціонування закладів

охорони здоров'я, їх результативності; наявність програм соціального захисту учасників освітнього процесу тощо.

- статистичний - передбачає збір статистичної інформації щодо освітніх систем відповідно до показників державної та відомчої звітності.

- ресурсний - передбачає вивчення обсягів, розподілу та якості забезпечення системи освіти матеріально-технічними, фінансовими, науково-методичними ресурсами.

- кадровий - передбачає вивчення кадрового складу педагогів та управлінців системою якості освіти, аналіз системи підготовки, пере підготовки та підвищення кваліфікації кадрів, фіксація вакансій залежно від місця розташування навчального закладу, навчального предмета тощо.

- управлінський - передбачає комплексний аналіз системи освіти за різними групами показників для вироблення управлінського рішення, оцінювання ефективності державного управління освіти та її якостю.

- дидактичний - передбачає стеження за різними аспектами навчального процесу.

- виховний - передбачає стеження за різними сторонами освітньо-виховного процесу.

Вид моніторингу впливає на вибір домінуючої сукупності його показників, по якій збираються дані і проводиться аналіз. Виділяють класифікацію видів моніторингу, які проводяться відповідно до його основних функцій: інформаційної, діагностичної, порівняльної і прогностичної [82, 83, 87, 94, 95].

Результати **інформаційного моніторингу** використовуються для вироблення поточних управлінських рішень. Зокрема, результати інформаційного моніторингу дозволяють здійснювати оптимальний адміністративний вплив на систему освіти на різних рівнях управління, підвищувати ефективність управління якістю освіти.

Окрім адміністрації освіти, користувачами результатів інформаційного моніторингу можуть бути ті, хто навчається, їх батьки, викладачі і методисти у сфері освіти.

Діагностичний моніторинг використовується для визначення того, які результати по різних темах або розділах навчального плану має більшість тих, хто навчається. Проведення діагностичного моніторингу можливе на різних рівнях. Викладачі використовують тестування в аудиторії для того, щоб виявити проблемні області, які мають потребу в додатковому вивченні і корекції для окремих студентів.

Збір даних для діагностичного моніторингу зазвичай проводиться з допомогою педагогічних вимірів, а в якості основного інструментарію використовуються критеріально-орієнтовані тести, які часто супроводжуються діагностичними тестами для встановлення причин пробілів в засвоєнні навчального матеріалу.

Для діагностичного моніторингу характерна відсутність інтересу до вхідних характеристик студентів, тому що його головна мета полягає в тому, щоб ідентифікувати сильні і слабкі сторони в навчальних досягненнях і освітній діяльності незалежно від характеристик тих, хто навчається, і їх можливостей засвоєння матеріалу. Тому дані діагностичного моніторингу не використовують для проведення порівнянь між навчальними закладами.

Особливості аналізу даних в **порівняльному моніторингу** примушують віддавати перевагу кількісним методам при зборі даних і приймати спеціальні заходи для забезпечення коректності порівнянь, оскільки на основі результатів порівняльного моніторингу часто приймаються адміністративні рішення.

В порівняльному моніторингу зазвичай використовують нормативно-орієнтовані тести навчальних досягнень, які стандартизовані на національних репрезентативних вибірках. Ці тести охоплюють великий

спектр навчальних навичок, але мають мало завдань порівняно з критеріально-орієнтованими тестами.

Не менше ніж 50 – 70% тестових завдань намагаються підібрати з середньою важкістю для того, щоб підвищити диференціюючу властивість тесту. Світовий досвід свідчить про те, що перевірка широкого діапазону навчальних досягнень за допомогою нормативно-орієнтованих тестів дешевша і потребує меншої кількості часу, ніж критеріально-орієнтоване тестування. Але можливе сумісництво в одному вимірюванні двох видів тестів.

Найбільші труднощі при проведенні порівняльного моніторингу пов'язані не з інструментарієм, а зі збором додаткових даних по низці показників, які знаходяться за межами впливу навчального закладу.

Прогностичний моніторинг призначений для виявлення і передбачення позитивних і негативних тенденцій в освіті. Він дуже важливий для рішення управлінських задач в освіті, якщо одною з важливіших цілей вважати формування соціального замовлення, який відповідає потенціалу системи освіти. Роль прогностичного моніторингу зараз стрімко зростає у зв'язку зі змінами, які відбуваються в характері управлінських рішень на різних рівнях ієрархії в освіті. Якщо раніше пріоритет належав оперативним управлінським рішенням, спрямованим на поточне функціонування освітніх структур, то зараз на перший план часто виходять стратегічні рішення, які направлені на розвиток системи освіти.

Окремі види моніторингу в чистому виді рідко зустрічаються в практиці освіти. Зазвичай, в освіті проводиться комплексний моніторинг, який містить в різних пропорціях усі розглянуті види.

Одним з видів моніторингу в освіті виступає кваліметричний моніторинг [17]. Кваліметрія (віл лат. *quails* – якість, *metro* - міряти) – напрям науки, що вивчає та реалізує методи кількісного оцінювання якості продукції[94, с.150]. Кваліметричний моніторинг результатів навчання –

стандартизований комплекс діагностичних процедур, що дозволяють спостерігати за навчальною діяльністю студентів протягом певного проміжку часу і, використовуючи незалежні методи, фіксувати кількісні показники якісних змін досліджуваного об'єкта (рівень навченості – рівень реально засвоєних студентами предметних знань, умінь та навичок, включає такі якісні характеристики знань, як міцність, глибина, усвідомленість, системність) [17].

Об'єктом кваліметричного моніторингу виступає цілісна педагогічна система, а предметом – навчальні досягнення студентів з будь-якої дисципліни навчального плану. Завданнями кваліметричного моніторингу є оцінювання за допомогою різного інструментарію навчальних досягнень студентів і співвідношення отриманих результатів із заданим еталоном або статистичними нормами, що дозволяє з одного боку, проводити аналіз стану системи, а з іншого – визначати шляхи її ефективного розвитку [17].

В Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова встановлюються такі види діагности якості вищої освіти [60]:

- поточна діагностика якості вищої освіти;
- підсумкова діагностика якості вищої освіти – семестрова атестація;
- державна атестація випускників.

Для розуміння сутності моніторингу у системі вищої педагогічної освіти важливим є визначення його основних функцій. Функція – це спосіб діяння речі або елемента системи, спрямований на досягнення певного ефекту .

Більшість вчених визначають такі функції моніторингу [94]:

1. Інформаційна – передбачає з'ясування результативності освітнього процесу, отримання даних про стан об'єкта, забезпечення зворотного зв'язку. На цій основі відбувається управління педагогічним процесом, аналізується ефективність навчання. Традиційно у дослідженні

педагогічного процесу фіксувалися лише його результати, які виражалися у показниках знань, умінь, навичок. У застосуванні моніторингу основну увагу звертають на особливості саме перебігу й розвитку навчального процесу. Це процесуальне повідомлення більш повне і оперативне порівняно з відомостями про результати процесу;

2. Діагностична – моніторинг фіксує ефективність освіти у навчальному закладі. Впровадження моніторингу дозволить ефективно здійснювати процес підготовки майбутнього фахівця. Спираючись на результати моніторингової оцінки, можна дібрати оптимальні методи й прийоми індивідуального впливу на кожного студента;

3. Системоутворююча – вимога науковості до будь-якого дослідження передбачає організацію й здійснення моніторингу на основі системного підходу. Моніторинг є складною системою, основним завданням якої є стеження за станом і розвитком навчального процесу у вищому навчальному закладі з метою його корекції та оптимального вибору мети, завдань і способів їх виконання;

4. Корекційна – спрямованість моніторингу на особливості поточних процесів передбачає виявлення і фіксацію численних, неочікуваних результатів реалізації освітньої роботи. Корекційна функція допоможе усунути негативні тенденції у професійному становленні студента.

5. Прогностична – моніторинг виявляє стратегію і тактику розвитку освітнього процесу у вищому навчальному закладі. Через моніторинг не лише визначається стан освітнього процесу у певний відрізок часу, а й уможлиблюється прогноз тенденцій його розвитку, внесення відповідних коректив.

Отже, всі функції моніторингу підпорядковані загальній меті підвищення ефективності професійної підготовки студента і спрямовані на модернізацію освітнього процесу.

Завдання моніторингу [124, с. 170 – 171]:

- створення спеціальної системи безперервного і тривалого спостереження, оцінювання стану навчального процесу;
- створення оптимальних соціально-психологічних умов для саморозвитку і самореалізації учнів;
- прогнозування на підставі інформаційно-аналітичних матеріалів, об'єктивних даних динаміки і тенденцій розвитку освітнього процесу, який розв'язує головну проблеми навчального закладу та головну науково-методичну проблему;
- відстеження рейтингів навчання за поточними, семестровими, підсумковими оцінками;
- аналіз чинників впливу на результати успішності, підтримка високої мотивації навчання;
- визначення причин негативних рейтингів, запобігання перевантаження студентів;
- дослідження якості знань студентів;
- виявлення обдарованих студентів, стимулювання їх інтелектуального розвитку;
- відстеження ефективності роботи викладача та співпраці його з студентами в освітньому процесі, створення умов для неперервної освіти.

Моніторингові дослідження якості знань дають змогу:

- отримати точну і об'єктивну інформацію про поточний стан освітнього процесу;
- здійснювати внутрішню і зовнішню корекцію впродовж року;
- простежувати результати діяльності викладача: підтримувати його при якісній роботі, досліджувати зниження якщо воно спостерігається, виявляти причини, коригувати його діяльність;
- удосконалювати освітній процес;
- прогнозувати його в цілому;
- конструктивно керувати ним з боку адміністрації.

1.3. **Форми та методи моніторингового дослідження**

Роль і значущість форм навчання є визначальною в практиці навчання. Саме від вибору форми заняття залежить досягнення поставлених навчальних цілей. Реалізація навчально-виховного процесу потребує від сучасного педагога знань та професійного використання різноманітних дидактичних форм, вміння їх удосконалення та модернізації (оновлення). Тому природно виникає питання: «Що таке форма як педагогічна категорія й у чому полягає її суть?». На жаль, поняття «форма» не має на сьогодні в дидактиці достатньо чіткого визначення. Багато педагогів-вчених просто обходять це питання й обмежуються буденним уявленням про суть цієї педагогічної категорії. «Форма» - одне з понять дидактики, що менш за все піддається визначенню. Це часто призводить до термінологічної плутанини, коли навіть в окремих науково-методичних публікаціях поняття форма навчальної роботи і методу навчання вживають як синоніми, що є в науці неприпустимим. Поняття «форма» передусім є філософською категорією, яка виражає внутрішній зв'язок та спосіб організації взаємодії елементів і процесів як між собою, так і з урахуванням зовнішніх умов. В перекладі з латини слово «forma» означає:

- 1) зовнішній вигляд, зовнішній обрис;
- 2) обладнання, структуру чогось, систему організації чогось;
- 3) встановлений зразок, шаблон.

Отже, форма у спрощеному вигляді може розглядатися як дидактична категорія, яка позначає зовнішні бік організації процесу навчання і пов'язана з кількістю тих, кого навчають, часом і простором, а також з порядком реалізації цього процесу [97, с. 162 - 165].

Поняття «форма» використовується в педагогіці щодо навчання в двох варіантах:

- як форма навчання;
- як форма організації навчання.

Форма навчання являє собою цілеспрямовану, чітко організовану, змістовно насичену й методично оснащену систему пізнавального та виховного спілкування, взаємодії, стосунків викладача та студентів. Результатом такої взаємодії є професійне удосконалення викладача, засвоєння студентами знань, умінь, навичок, розвиток їх психічних процесів та моральних якостей. Тобто форма навчання – це характер організації діяльності, в основі якого лежить провідний метод навчання. Форма навчання – дидактична категорія, що означає зовнішню сторону організації навчального процесу.

Класифікація форм навчання [97, с. 162 - 165]:

Індивідуальна – передбачає взаємодію викладача з одним студентом.

Групова – передбачає спілкування викладача з групою студентів, які взаємодіють як між собою, так і з викладачем.

Парна – комунікативна взаємодія між двома студентами, що виконують загально навчальне завдання.

Фронтальна – передбачає роботу викладача з усіма студентами в єдиному темпі та із загальними завданнями.

Колективна – передбачає навчання цілісного колективу зі своїми особливостями взаємодії і орієнтована на активне взаємонавчання студентів, їх згуртованість та взаєморозуміння.

Розглянемо другий варіант поняття «форма» як форма організації навчання. Форма організації навчання - певна структурно-організаційна та управлінська конструкція навчального заняття залежно від його дидактичних цілей, змісту й особливостей діяльності суб'єктів та об'єктів навчання. Форми організації навчання мають упорядкувати навчальний процес. Їхньою провідною ознакою для класифікації є дидактичні цілі. Водночас кожна організаційна форма навчання може мати кілька дидактичних цілей [107].

Можна дійти висновку, що організаційні форми у ВНЗ — це засоби здійснення взаємодії студентів та викладачів, у межах яких реалізуються

зміст та методи навчання, вони визначають, як слід організувати всю роботу з урахуванням того, хто, де, коли і з якою метою навчається [108].

Форма організації навчання — це обмежена в часі та просторі взаємозумовлена діяльність педагога й учня, викладача й студента. Таке формулювання видається найбільш доцільним, змістовно містким [79, С. 246 – 251].

Форма організації навчального процесу – поняття, що відображає зовнішню, візуально спостережувану сторону спільної діяльності викладача і студентів у певний час, певному місці та певному порядку[11].

Навчальний процес у вищих навчальних закладах здійснюється у таких формах: навчальні заняття; виконання індивідуальних завдань; самостійна робота; різні види виробничої та навчальної практики; контрольні заходи [27]. Кожна із зазначених форм організації навчального процесу застосовується із різною дидактичною метою і має певну структуру.

Адаптація вищої освіти України до принципів Болонського процесу вимагає удосконалення форм організації навчального процесу, їх орієнтації на розвиток творчої особистості студентів, максимальну індивідуалізацію навчання, надання самостійній роботі особистісно орієнтованого змісту. До основних видів навчальних занять у вищих навчальних закладах належать: лекції; лабораторні, практичні, семінарські, індивідуальні заняття; консультації [11, 27].

Інші види навчальних занять визначаються у порядку, встановленому вищим навчальним закладом.

У структурі навчально-виховної роботи чітко простежуються логічні зв'язки між теоретичною і практичною підготовкою фахівців (рис. 1.1) [11, 79, 107, 108].



Рис. 1.1. Зв'язок між теоретичною і практичною підготовкою фахівців

Метод (у перекладі з гр. — спосіб дослідження), як наукова категорія — це спосіб досягнення мети, певним чином упорядкована діяльність. Методи навчання — це засоби взаємопов'язаної діяльності викладача і студента, спрямованої на вирішення завдань навчання, виховання і розвитку [108]. Методи перевірки - це сукупність прийомів і способів педагогічної діагностики ефективності навчально-пізнавальної діяльності студентів забезпечувати повну й змістовну інформацію про перебіг дидактичного процесу у навчальних закладах та про його дієвість і результативність [108].

Традиційні методи моніторингу навчальних досягнень студентів [17, с.5]:

- усне опитування: співбесіда, колоквіум, залік, екзамен;
- письмові роботи: тести, контрольні роботи, есе, реферати, курсові роботи, науково-навчальні звіти по практиці;
- технічні засоби моніторингу: комп'ютерний тест, навчальні задачі, комплексні ситуативні задачі.

Методи і форми поточної діагностики в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова [60]:

- тестування студентів з окремих змістових модулів, блоків змістових модулів і цілих модулів;
- виконання розрахунково-графічних робіт;
- виконання контрольних робіт;
- колоквіуми;
- діагностика під час виконання контрольних робіт;
- кваліметричний моніторинг навчальних досягнень студентів.

Методи і форми підсумкової діагностики – семестрової атестації в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова [60]:

- усні екзамени;
- письмові екзамени;
- тестові екзамени;
- комбіновані екзамени (усні екзамени у поєднанні з тестуванням);

В наш час як оптимальний засіб контролю та як метод наукового дослідження навчальних досягнень широко використовуються педагогічні тести [3, 8, 22, 32, 35, 44, 56, 60, 65, 66].

Найбільш вдалою, на наш погляд, є класифікація тестових завдань, представлена в роботах О.М. Майорова [87, 88] і В.С. Аванесова [2, 3, 4] (рис. 1.2, рис. 1.3). У загальному виді можна виділити кілька груп тестових завдань. Першу групу утворюють завдання, у яких правильну відповідь треба дописати, звичайно це одне слово або один знак. Завданням цієї форми передують стандартна інструкція: «Доповнити...». Майоров у даній групі виділяє дві підгрупи або два типи тестових завдань - доповнення і вільного викладу. Однак формулювання завдань повинні забезпечувати наявність тільки однієї правильної відповіді. Автор вважає, що завдання доповнення і завдання вільного викладу мають істотні розходження як за

процедурою їхнього створення, так і за схемою аналізу і особливостям використання. В.С. Аванесов завдання відкритої форми не класифікує.



Рис. 1.2. Класифікація тестових завдань (О. М. Майоров)

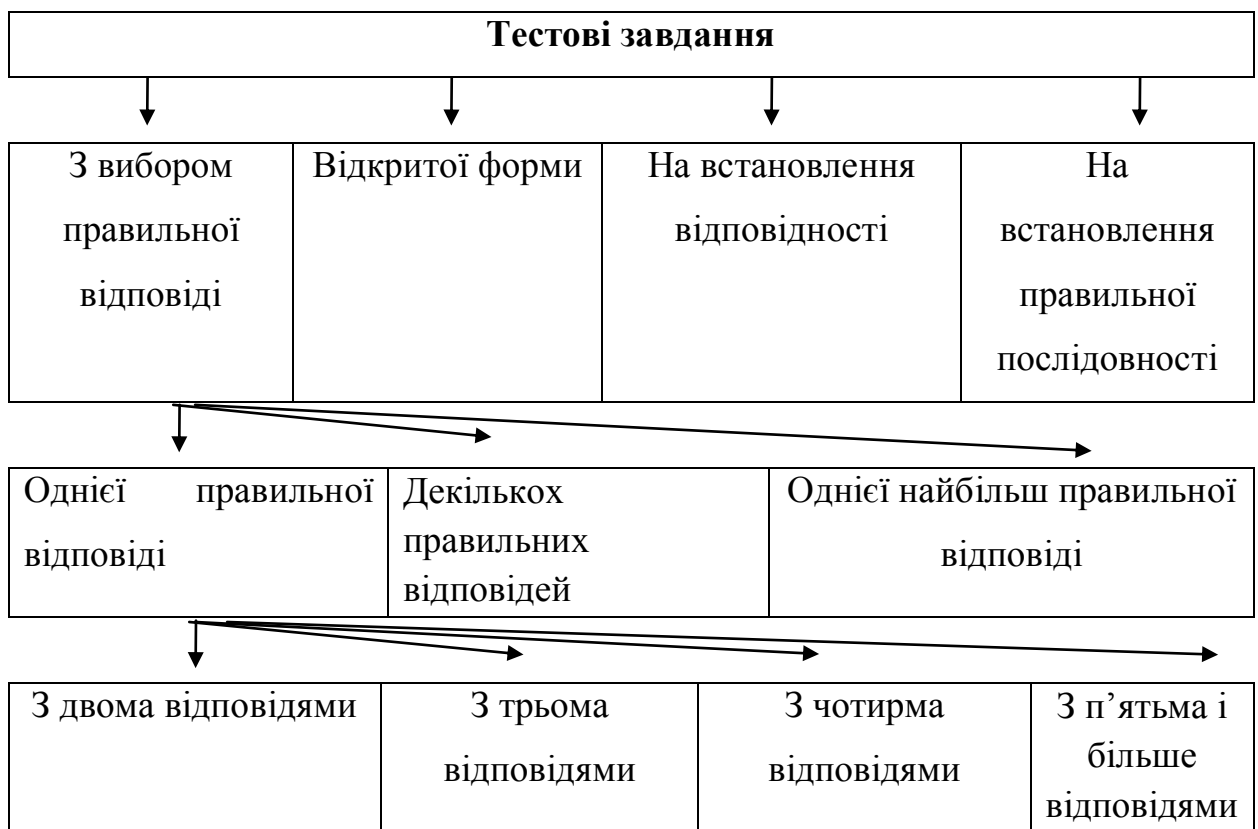


Рис. 1.3. Класифікація тестових завдань (В.С. Аванесов)

Наступну групу утворюють завдання, у яких випробуваному пропонується вибрати правильну відповідь з декількох запропонованих. Це може бути як одна правильна відповідь, так і декілька.

До даної групи можна віднести виділені О.М. Майоровим завдання альтернативних відповідей (пропонується пара альтернативних тверджень «так - ні», «являється - не являється» тощо) і завдання множинного вибору (пропонується вибрати правильну відповідь із запропонованих 4-6 тверджень).

В.С. Аванесов у даній групі виділяє завдання з вибором однієї правильної відповіді, завдання з вибором декількох правильних відповідей і завдання з вибором найбільш правильної відповіді. У свою чергу завдання з вибором правильної відповіді автор розділяє на завдання з двома відповідями, завдання з трьома відповідями, завдання з чотирма відповідями і завдання з п'ятьма та більше відповідями. Однак можна погодитися з думкою О.М. Майорова, що класифікація за кількістю запропонованих варіантів відповідей не є принциповою. Крім формальної ознаки немає істотних, системоутворюючих підстав для поділу завдань з трьома, чотирма, п'ятьма та більше відповідями. Такими відмінностями (інструкція, умови застосування, особливості створення та ін.) володіють тільки завдання з двома відповідями.

Наступну групу утворюють завдання, що складаються з елементів двох стовпців. У таких завданнях випробуваному необхідно встановити відповідність між елементами цих стовпців. Цьому передують інструкція: «Установити відповідність...».

Остання група - це завдання процесуальної, або алгоритмічної користі. У цій групі випробуваному пропонується виявити правильну послідовність - тимчасову або просторову. Кожному завданню передують інструкція: «Установити правильну послідовність...».

Останні три групи тестових завдань (з вибором правильної відповіді, відповідності і послідовності) О.М. Майоров поєднує в одну - завдання

закритої форми. Таке об'єднання виправдане з того погляду, що в даних тестових завданнях правильна відповідь так чи інакше представлена. Випробуваному необхідно лише вибрати її з своєї позиції на відміну від завдань відкритої форми, де правильну відповідь необхідно вписати самому. Однак принципових відмінностей класифікації, представленої О.М. Майоровим, від класифікації, представленої В.С. Аванесовим, немає. Різноманіття представлених форм тестових завдань свідчить про широкі можливості тестування [2, 3, 4, 5, 11].

В.С. Аванесов виділяє чотири види систем завдань у тестовій формі [4].

Ланцюгові - це такі завдання, у яких правильна відповідь на одне завдання залежить за змістом від правильної відповіді на попереднє завдання.

Другий вид систем завдань у тестовій формі - *тематичні завдання* - являють собою сукупність завдань будь-якої форми, створених для контролю знань з однієї вивченої теми.

Інший тип системи завдань у тестовій формі - *текстові завдання* - відкрито являють собою сукупність завдань, створених для контролю знань цілісно осмисленого навчального тексту (або фрагмента такого тексту).

Ситуаційні завдання розробляються для перевірки знань і вмінь випробуваних діяти в практичних ситуаціях, включаючи екстремальні.

Четвертий вид системи завдань у тестовій формі зветься *клінічних ситуацій* (для перевірки готовності, студента (учня) до виконання практичної діяльності).

Тестові завдання є базою для формування критеріально-орієнтовних тестів досягнень, які належать до психодіагностичних методик, спрямованих на виміри досягнутого рівня розвитку здібностей, знань та умінь [60].

Основні форми тестових завдань за принципами їх побудови показані на рисунку 1.4. [60].

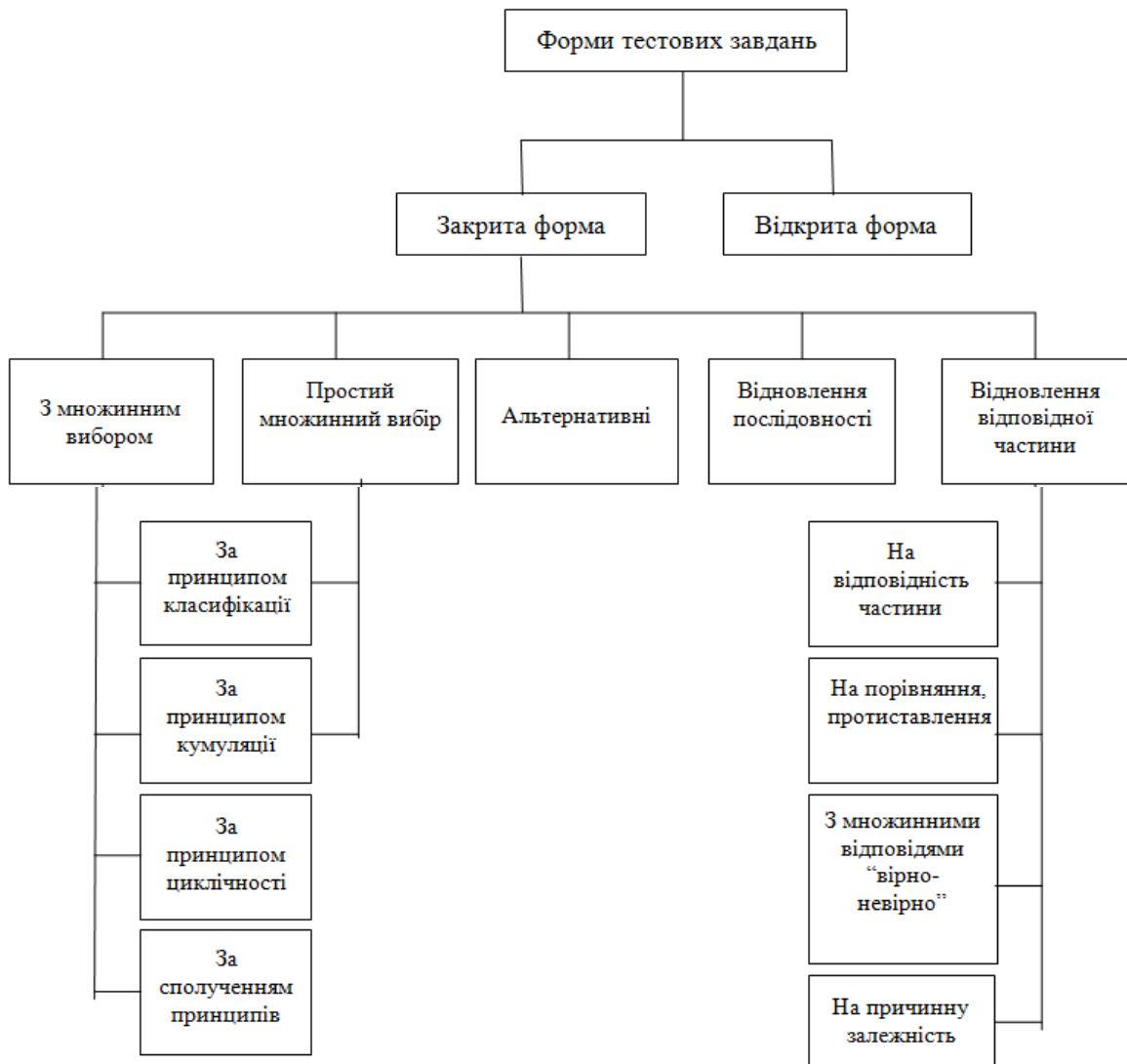


Рис 1.4. Форми та принципи побудови тестових завдань

За формами тестові завдання поділяються на [60]:

- 1) завдання закритої форми з вибором або конструюванням правильної відповіді;
- 2) завдання відкритої форми з вільно конструйованими відповідями.

Тестові завдання закритої форми повинні складатися з трьох компонентів [60]:

- а) інструкції для їх виконання;
- б) тестового завдання;
- в) стандартно відповіді (ей).

Форма подання текстових або графічних тестових завдань повинна задовольняти певним рекомендаціям діагностів [60]:

1. Тестові завдання однакової форми мають супроводжуватись однією інструкцією з їх виконання. При зміні форми тестових завдань формується відповідна нова інструкція.

2. Текст інструкції повинен відрізнятися від основного тексту (іншим шрифтом або активним кольором тощо) та відокремлюватися від тестових завдань двокрапкою.

3. Тестові завдання нумеруються арабськими цифрами, нумерація тестових завдань різної форми наскрізна.

4. Запитальна частина тестового завдання формулюється, як правило, у стверджувальній формі стисло, чітко, без подвійного тлумачення.

5. Запитальна частина тестового завдання виділяється великими літерами або активним кольором.

6. Елементи відповіді частини тестового завдання мають окрему індексацію.

7. Запитальна частина тестових завдань та можливі відповіді не відокремлюються будь-яким знаком.

8. Відповіді розташовуються під запитальною частиною симетрично.

9. Якщо відповідь передбачає певну процедуру обчислювання, то остання повинна бути простою, без необхідності застосування складових технічних засобів.

Тест має включати таку кількість тестових завдань, яка достатня для забезпечення відповідної точності методу вимірювання. Ця характеристика має назву *довжина тесту*.

Для забезпечення точності вимірювання, за якою помилка не перевищує 5%, довжина тесту повинна становити від 380 до 420 тестових завдань, для точності у 10% - від 80 до 120 і для точності у 20% - від 25 до 30 тестових завдань [60].

При державному кваліфікаційному іспиті помилка вимірювання не може перевищувати 5%.

1.4. Теорія поетапного формування розумових дій і понять як приклад послідовного втілення діяльнісного підходу до навчання

П.Я. Гальперін і його учні, створили теорію поетапного формування розумових дій, понять, образів та інших складових нашого психічного життя [31]. Додаток цієї теорії до практики реального навчання показав можливість формувати знання, уміння і навички з наперед заданими властивостями. Розглянемо основні положення концепції [116].

1. Будь-яка дія являє собою складну систему, що складається з декількох частин: орієнтовна (керуюча), виконавча (робоча) і контрольнo-коректуюча. **Орієнтовна частина** забезпечує відображення сукупності об'єктивних умов, необхідних для успішного виконання даної дії. **Виконавча частина** здійснює задані перетворення в об'єкті дії. **Контрольна частина** відстежує хід виконання дії, зіставляє отримані результати з заданими зразками і при необхідності забезпечує корекцію як орієнтовною, так і виконавчої частини дії. Саме контрольна функція дії трактується автором концепції як функція уваги [116].

В різних діях перераховані вище складові мають різну складність і різну питому вагу. Але в тій чи іншій мірі всі ці частини обов'язково присутні в кожній дії; за відсутності хоча б однієї з них дія руйнується. Процес навчання спрямований на формування всіх трьох «органів» дії, але найбільш тісно пов'язаний з його орієнтовною частиною.

2. Кожна дія характеризується певним набором параметрів, які є відносно незалежними і можуть зустрічатися в різних поєднаннях:

форма виконання дії - матеріальна (дія з конкретним об'єктом) або матеріалізована (дія з матеріальною моделлю об'єкта, схемою, кресленням); перцептивна (дія в плані сприйняття); зовнішньомовна (голосномовна) (операції по перетворенню об'єкта проговорюються вголос); розумова (у тому числі внутрішньомовна);

міра узагальненості дії - ступінь виділення істотних для виконання дії властивостей предмета з інших, несуттєвих. Міра узагальненості визначається характером орієнтовного середовища дії і варіацією конкретного матеріалу, на якому йде освоєння дії. Саме міра узагальненості визначає можливість виконання її в нових умовах;

міра розгорнення дії - повнота представленості в ній всіх спочатку включених в дію операцій. При формуванні дії її операційний склад поступово зменшується, дія стає згорнутою, скороченою;

міра самостійності - обсяг допомоги, яку надає студенту викладач в ході спільно-розділеної діяльності сформованості дії;

міра освоєння дії - ступінь автоматизованості і швидкість виконання.

Іноді виділяються також вторинні якості дії - розумність, свідомість, міцність, міра абстракції. Розумність дії є наслідком її узагальненості і розгорнення на перших стадіях виконання; свідомість залежить від повноти засвоєння в голосномовній формі; міцність визначається мірою освоєння і кількістю повторень; міра абстракції (здатність виконувати дію у відриві від чуттєво-наочного матеріалу) вимагає якомога більшого різноманіття конкретних прикладів, на яких відпрацьовуються вихідні форми дії.

Повноцінне формування дії вимагає послідовного проходження шести етапів [116].

I етап – мотиваційний.

II етап – орієнтувальний. Головним результатом на цьому етапі є розуміння.

III етап – матеріальний або матеріалізований.

IV етап – зовнішньомовний. На цьому етапі всі елементи дії представлені у формі усної або письмової мови.

V етап – беззвучної усної мови (мова про себе).

VI етап – розумової або внутрішньомовної дії. На цьому етапі дія максимально скорочується й автоматизується, стає абсолютно самостійною і повністю освоєною.

Перший, мотиваційний, етап дії може бути пропущений, якщо студент демонструє зацікавленість і готовність долучитися до спільної роботи з викладачем. Якщо ж такої готовності немає, викладач, опираючись на свій досвід і використовуючи особливості конкретної ситуації, повинен актуалізувати мотиви студента, і добитися його активного включення в навчальну ситуацію.

На другому, орієнтовному, етапі студенту роз'яснюється зміст дії розпізнавання, він знайомиться зі зразками дії, його кінцевими результатами, з істотними умовами його успішного виконання. Пояснення супроводжуються конкретними прикладами.

Третій, матеріалізований, етап полягає в тому, що студенту пропонують самому виконати дію. При цьому властиво матеріалізація зводиться до виписування всіх необхідних і достатніх ознак поняття на картку, проставлення на ній необхідних позначок у ході дії й проказуванню студенту усіх його дій.

У якості об'єктів розпізнавання беруться реальні предмети, моделі, креслення, схеми, що як підходять, так і не підходять під поняття. Потім дія переводиться у зовнішньомовну форму (четвертий етап), коли завдання дається в письмовій формі, а ознаки поняття, правило й алгоритм розпізнавання записуються по пам'яті.

Добившись вірного й швидкого виконання дії у зовнішньомовній формі, його переводять у внутрішню форму, на етап зовнішньої мови про себе. При стійкім правильнім виконанні дії його можна переводити на

шостий етап, коли студент уже сам і виконує, і контролює дія. Викладач контролює тільки кінцевий продукт.

При навчанні дорослих і студентів деякі етапи в багатьох випадках можуть пропускатися. Але при оволодінні принципово новими діями пропуск і цих етапів небажаний, а якщо ні, то формування дії йде повільно й із численними помилками. Страждає від цього і якість дії.

Найбільшою мірою якість дії залежить від способу побудови орієнтовного етапу, а саме від типу орієнтовної основи дії (ООД) або типу навчання.

В основу типології орієнтовної основи дії покладено три критерії [116]:

1) ступінь повноти ООД – мається на увазі повнота відбиття об'єктивних умов, необхідних для успішного виконання дії (повна, неповна, надлишкова);

2) захід узагальненості ООД (узагальнена або конкретна);

3) спосіб одержання (побудована самостійно або отримана в готовому виді від викладача).

Теоретично може бути виділено 8 типів орієнтовної основи дії. У цей час виділене й вивчено 3 з них, які часто називаються типами навчання [116].

Перший тип характеризується неповною орієнтовною основою, її конкретністю (низкою узагальненістю), самостійною її побудовою шляхом проб і помилок. При такій орієнтовній основі процес формування дії йде повільно, з більшою кількістю помилок. Виконання дії страждає при найменшій зміні зовнішніх умов.

У другому типі навчання орієнтовна основа є повної, у ній знаходять своє відбиття всі умови, необхідні для успішного виконання дії. Але ці умови даються учневі в готовому виді (а не виділяються їм самостійно) і в конкретній формі (на прикладі однієї частки випадку). Дія в цьому варіанті

формується швидко й безпомилково. Сформована дія достатня стійко, але погано переноситься в нові, змінені умови.

Для третього типу навчання повинна бути побудована повна орієнтовна основа. При цьому вона дається в узагальненому виді, характерному для цілого класу явищ. Складається орієнтовна основа учнем самостійно в кожному конкретному випадку за допомогою загального методу, який йому дається викладачем. Отримане на основі цього типу навчання дія характеризується не тільки швидкістю й безпомилковістю, але також великою стійкістю й широтою переносу в нові умови.

Наступний тип навчання також характеризується повнотою, узагальненістю й самостійністю побудови орієнтовної основи. Однак у цьому випадку, що вчиться сам повинен відкрити загальний метод побудови орієнтовної основи, що являє собою справді творча дія, доступне не всякому учневі й лише за певних умов.

Основні закономірності навчання, описані в теорії планомірного формування розумових дій, понять і навичок, зберігають своє значення на всіх рівнях навчання, включаючи й навчання у вищій школі. Ефективність застосування зазначеного методу у вузівськiм навчанні підтверджена численними дослідницькими роботами й реальною практикою навчання (Н.Ф. Тализіною [118], І.І. Ільєсова, З.А.Решетовою, І.А.Володарскою, А.І.Подільського, Н.Н. Нечаєва, Н.Г. Салминою, І.П. Калошиною, В.П. Сохиною, О.Я. Кабановою). Особливості використання методу планомірного формування при роботі зі студентами або особами з вищою освітою полягають у наступному [116].

1. Деякі з етапів формування розумових дій і понять (зокрема, матеріальний, а іноді й голосномовний) можуть бути пропущені або робота на них може бути суттєво скорочена. Але якщо мова йде про формування принципово нових дій або навичок, пропуск етапів може досить негативно позначитися на таких параметрах дії, як її узагальненість, освоєння й особливо міцність.

2. На першому етапі, при формуванні мотивації дії, першорядне значення набуває актуалізація професійних інтересів студентів, включення сформованих завдань в контекст майбутньої професійної діяльності. Більшу роль відіграють також використання елементів ділових навчальних ігор, активного соціально-психологічного навчання, застосування технічних засобів (насамперед комп'ютерів) та ін.

3. Частіше використовуються найвищі типи побудови орієнтовної основи дії (або типи навчання) – третій і навіть четвертий, коли учень самостійно відкриває принцип здійснення орієнтування. Це стає можливим завдяки високому рівню узагальнення тих знань, умінь і навичок, які обслуговують сам процес орієнтування, внаслідок чого орієнтовну основу практично ніколи не доводиться будувати з нуля.

4. Винятково важливою частиною роботи викладача по застосуванню методу планомірного формування розумових дій і понять у вузівським навчанні стає змістовний аналіз матеріалу з метою виділення таких інваріант у конкретній області знання, які дозволяють значно (іноді в багато разів) зменшити обсяг підлягаючої засвоєнню інформації. Хоча розроблені деякі алгоритми й принципи виділення таких інваріант, проробити цю роботу може тільки фахівець, що дуже добре знає предметну область, а, що також володіє основами психолого-педагогічних знань, що володіє досвідом такої роботи.

Психолого-педагогічний аналіз знань із погляду їх обов'язкового й першочергового засвоєння припускає виділення предметних (спеціальних), логічних і психологічних складових, або інваріант. До перших ставляться властиво закономірності, факти й методи конкретної (приватної науки); до других – логічні операції й приймання логічного мислення, які, як правило, жорстко не прив'язані до даної предметної області й можуть бути однакові при розв'язку, наприклад, хімічної, фізичної або філологічного завдання; до третіх – уміння планувати свою діяльність, контролювати її хід, вносити

при необхідності в неї корективи й оцінювати кінцевий результат з погляду його відповідності поставленому завданню.

Як показують спеціальні дослідження у вищій школі, основна увага приділяється саме предметним знанням, у той час як причини помилок при розв'язку навчальних і професійних завдань дуже часто лежать в області недостатньої логічної підготовки або криються в невмінні планувати й контролювати свою діяльність. Це пов'язане з тим, що зазначені аспекти професійної підготовки часто спеціально не виділяються в якості особливого навчального завдання, у силу чого відповідні знання й уміння складаються стихійно й мають погані характеристики по ряду параметрів. Спеціальний аналіз навчальних посібників, практикумів, задачників тощо виявляє дивну одноманітність логічних структур завдань, узятих з різних предметних областей. Укладачі їх орієнтують тільки на варіювання предметного змісту завдань, упускаючи з виду необхідність навчання учнів різним прийманням логічного мислення, планування й організації діяльності.

1.5. Цілі і результати навчання астрономії

Професійна підготовка фахівців з вищою освітою, зокрема вчителів, здійснюється в спеціально створених педагогічних системах – вищих навчальних закладах. Системоутворюючим фактором педагогічної системи є цілі навчання.

Цілі навчання – ідеальні прогнозовані результати педагогічної освітньої діяльності, кінцевий стан або результат, що їх прагнуть досягнути органи освіти, розробляючи і реалізуючи державну освітню політику [53, с. 989].

Правильно сформульовані цілі навчання описують результати навчання в термінах виконавських умінь, тобто видів виконання, що їх повинні продемонструвати студенти, щоб довести засвоєння знань,

розуміння або вмінь, зазначених у цілях. Описуючи виконання, яке ми готові прийняти за результати навчання, ми тим самим зосереджуємо на ньому і викладання, і учіння, і оцінювання. Цілі допомагають утримувати в гармонії всі три види діяльності (викладання, учіння, оцінювання). Отже, цілі навчання, цілі учіння й оцінювання є одними й тими самими.

Зміст і технології навчання залежать від цілей, поставлених перед навчальним закладом. Зміст освіти визначається як дидактична модель соціального замовлення, зверненого до навчального закладу. Виділяють три рівні його формування: рівень загального теоретичного представлення, який реалізується у вигляді навчального плану; рівень навчального предмета, який реалізується у вигляді навчальної програми по предмету; і рівень навчального матеріалу, зафіксований у навчальних посібниках, задачниках і інших дидактичних матеріалах. На кожному рівні зміст освіти регламентується цілями, при цьому цілі навчання на кожному рівні взаємозалежні: цілі навчання астрономії впливають із цілей загальної освіти й конкретизують останні на своєму рівні; цілі вивчення конкретного матеріалу впливають із цілей навчання астрономії й конкретизують їх.

Навчальний заклад, а отже і педагог, одержує цільові орієнтири (соціальне замовлення, замовлення суспільства) в дуже загальному вигляді [57, 59]:

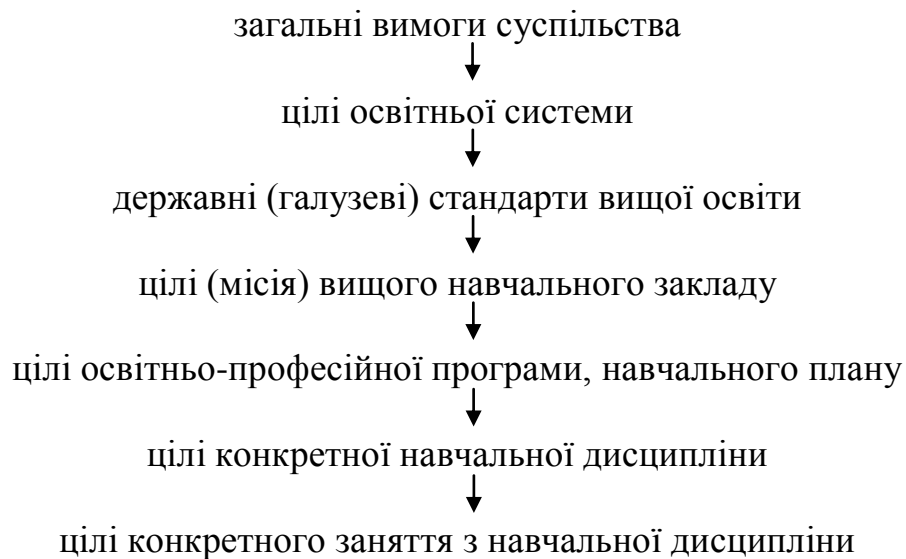
- готувати висококваліфікованих фахівців для певної галузі, наприклад для шкільної освіти;

- підготувати гармонійно розвинену особистість;

- забезпечити передачу культури (культурної спадщини, досвіду).

Такі формулювання цілей одержали назву широких, узагальнених, абстрактних. Однак здійснювати навчання можна лише маючи конкретні цільові орієнтири. Отже, для забезпечення функціонування педагогічної

системи необхідна конкретизація (уточнення) її цілей навчання. Вона може бути реалізована виходячи з такої ієрархії цілей:



Першим кроком конкретизації цілей навчання в педагогічній технології є визначення впливу навчання на студента; характеристика спрямованості і результатів цього впливу (дії) є основним шляхом конкретизації.

Можна виділити такі основні напрями конкретизації цілей навчання [74, с. 27 - 30]:

- уточнення освітніх умов: яким чином впливати і які умови створювати для студентів;
- уточнення внутрішніх, процесуальних властивостей – здатностей студентів: які здатності (компетентності) потрібно формувати;
- уточнення навчальних досягнень: які результати навчання повинні бути досягнуті студентами в навчальному процесі.

Конкретизація цілей навчання в усіх напрямках дозволяє не лише уточнювати відомі соціально-педагогічні цілі, але і висувати свої цільові установки, орієнтуючись на такі аспекти:

- умови і рамки освітнього процесу;
- сфери особистісного розвитку і очікувані рівні (показники);

– галузі діяльності людини і види освітніх результатів.

Наступний ступінь конкретизації – рівень постановки цілей, на якому викладач безпосередньо працює зі змістом навчальної дисципліни і її розділів, конкретизує цілі навчання, проектує і організовує навчальний процес.

Проаналізуємо типові способи постановки цілей навчання на рівні навчальної дисципліни, які і досі поширені в практиці навчання в різних країнах світу [74, с. 27 - 30].

1. Визначення цілей через зміст освіти:

"вивчити індекси Сонячної активності",

"вивчити основні характеристики зір",

"вивчити зміст параграфів №№... підручника".

2. Визначення цілей через діяльність викладача:

"ознайомити студентів з внутрішньою будовою Сонця",

"навчити розв'язувати задачі з астрономії".

3. Постановка цілей через навчальну діяльність студентів:

"мета заняття – розв'язування (задач, прикладів) вправ на таку-то тему", або

"вивчення основних характеристик зір", або

"вивчення спектральних класів та класів світності", або

"вивчення планет гігантів та планет земної групи", або

"дослідження активності Сонця", або

"вивчення малих тіл Сонячної системи".

Важко не погодитись з тим, що визначення цілей навчання через зміст навчальної дисципліни, процес діяльності викладача або студента не дає повного уявлення про передбачувані результати навчання.

4. Постановка цілей через внутрішні процеси інтелектуального, емоційного, особистісного, тощо, збагачення досвіду студента:

"формувати вміння аналізувати спостережувані явища",

"формувати вміння самостійно аналізувати умову і знаходити спосіб розв'язання астрономічної задачі",

"розвивати пізнавальну самостійність студентів у процесі розв'язування астрономічних задач",

"формувати інтерес ..."

Узагальнені освітні цілі на рівні навчального закладу, циклу дисциплін або, однієї навчальної дисципліни.

У формулюваннях такого роду ми впізнаємо узагальнені цілі навчання – на рівні навчального закладу або циклу навчальних дисциплін, але ніяк не на рівні навчального заняття.

Всі названі способи постановки цілей навчання можна охарактеризувати як недіагностичні, неінструментальні.

Цілі загальної освіти не залишаються незмінними, їх зміна пов'язана із соціально-економічним розвитком суспільства й відповідно зі зміною соціального замовлення. У зв'язку із цим змінюються цілі навчання астрономії, їх значимість і ієрархія.

Так, якщо донедавна основною ціллю астрономічної освіти вважалося формування в тих, що вчать глибоких і міцних знань основ астрономії, то зараз на перше місце висувається завдання розвитку студентів, їх виховання в процесі навчання. Розширюється й склад цілей навчання астрономії: такі цілі, як формування знань про методи дослідження у астрономії, розвиток творчих здібностей студентів, формування мотивів навчання, поставлені перед астрономічною освітою лише останнім часом [50, 58].

Існує кілька способів задання цілей навчання астрономії: описово без використання якої-небудь класифікації; описово із застосуванням класифікації й через кінцеві результати навчання у вигляді переліку типових завдань або дій, яких повинні навчитися виконувати ті, що вчать в результаті навчання. Задані в такий спосіб цілі називають операціональними.

Приклад описового завдання цілей навчання наведений вище. У такому виді доцільно задавати цілі навчання на рівні загального представлення. При проектуванні змісту навчання на рівні навчального предмета (астрономії) цілі слід задавати описово відповідно до тієї або іншої класифікації. На рівні навчального матеріалу цілі повинні формулюватися операціонально так само, як і при визначенні кінцевих результатів навчання.

Виникає питання: яку класифікацію доцільно використовувати при визначенні цілей навчання астрономії? Однією з таких класифікацій є прийнята в практичній дидактиці класифікація, відповідно до якої цілі діляться на освітні, виховні й розвитку.

До освітніх цілей у цьому випадку відносять формування знань основ астрономії, знань про методи пізнання; формування експериментальних умінь, умінь застосовувати знання до розв'язку задач тощо. До виховних - формування наукового світогляду, політехнічна освіта, естетичне, моральне виховання тощо. До цілей розвитку відносять розвиток мислення, самостійності та ін. Ця класифікація, як втім і будь-яка інша, не вільна від недоліків, оскільки, по-перше, вона не дозволяє врахувати всі цілі, що стоять перед навчанням астрономії, і, по-друге, складна для використання викладачем у якості інструментарію.

Іншу класифікацію цілей навчання астрономії дає досить розповсюджений у дидактиці соціально-особистісний підхід до їхнього завдання.

Соціально-особистісний підхід до завдання цілей навчання виходить із того, що одним з основних завдань навчання в цей час є завдання розвитку особистості дитини, яка є центральним об'єктом навчально-виховного процесу. Соціальні цілі при цьому визначаються тим, що суспільство прагне до формування в дітей таких інтелектуальних, моральних, соціальних і професійних якостей, які дозволять їм служити суспільству, і в той же час таких якостей, які найбільшою мірою

відповідають їхнім здатностям, інтересам і які могли б пригодитись їм у житті. У зв'язку із цим цілі навчання будь-якого предмету, у тому числі й астрономії, включають два аспекти - соціальний і особистісний. Соціальний аспект відбиває вимоги суспільства до навчання, особистісний аспект - потреби того, кого навчають. Реалізація соціально-особистісного підходу до задання цілей навчання вимагає аналізу структури особистості. Розроблена модель структури особистості містить у собі статичну модель: досвід особистості, механізми психіки, типологічні властивості особистості й динаміку особистості. Виходячи із цього й враховуючи, що основна ціль загальної освіти - всебічний розвиток особистості, виділяють чотири групи соціально-особистісних цілей загальної освіти:

- засвоєння особистістю досвіду попередніх поколінь;
- розвиток функціональних механізмів психіки;
- формування узагальнених типологічних властивостей особистості;
- розвиток позитивних індивідуальних властивостей особистості - здібностей, інтересів, схильностей.

Виділені групи цілей представляють собою їх класифікацію і в рамках цих груп можуть бути конкретизовані стосовно до вивчення астрономії. У таблиці 1.1 наведені цілі навчання астрономії в навчальних закладах [57, 59].

Цілі навчання астрономії пов'язані між собою. Так, ціль розвитку мислення учнів або студентів досягається при формуванні в них умінь застосовувати знання до розв'язку задач, при формуванні в них світогляду тощо.

Задані подібним чином цілі навчання носять описовий характер і є досить загальними, вони не дозволяють відповісти, наприклад, на запитання, які конкретні знання повинні бути сформовані в студентів і на якому рівні.

Цілі навчання астрономії в навчальних закладах

Група цілей	Конкретні цілі навчання астрономії
Засвоєння особистістю досвіду попередніх поколінь	Формування знань основ астрономії: фактів, понять, законів, теорій, астрономічної картини світу. Формування знань про методи пізнання у астрономії. Формування знань про наукові основи техніки й про основні напрямки науково-технічного прогресу. Формування експериментальних умінь, уміння пояснювати явища, застосовувати знання до розв'язку задач. Формування наукового світогляду. Формування уявлення про роль астрономії в житті суспільства, про зв'язок розвитку астрономії з розвитком суспільства, техніки, інших наук. Підготовка до практичної діяльності, до вибору професії.
Розвиток функціональних механізмів психіки	Розвиток сприйняття, пам'яті, мови, уяви. Розвиток мислення.
Формування узагальнених типологічних властивостей особистості	Формування самостійності. Розвиток загальних здатностей. Формування моральних якостей особистості. Виховання естетичного сприйняття світу. Формування оцінювальних умінь.
Розвиток індивідуальних властивостей особистості	Розвиток здібностей до астрономії. Розвиток інтересів до астрономії. Формування мотивів навчання.

Зокрема, якщо ставиться ціль сформувати в студентів поняття кульмінації, то виникає питання, яким повинен бути рівень сформованості цього поняття: чи повинні студенти тільки знати його визначення, або повинні вміти застосовувати його для розв'язку найпростіших тренувальних задач, або для розв'язку комбінованих задач, або для розв'язку творчих задач. Відповісти на це питання можна, якщо цілі задати у вигляді кінцевого результату навчання.

Цілі навчання у вигляді його кінцевих результатів формулюються в деяких програмах навчальних дисциплін [42]; в них виділенні основні поняття, закони і формули, а також практичні застосування вивченого, які студенти повинні знати, і практичні вміння (розв'язувати задачі і користуватись приладами), які повинні бути у них сформовані. Цілі навчання – це широкі загальні формулювання навчальних намірів викладача. Вони вказують, що саме викладач планує охопити при вивченні навчальної дисципліни. Звичайно цілі описуються з погляду викладача для того, щоб показати загальний зміст і спрямованість навчальної дисципліни. Наприклад, цілі лабораторних робіт з «Астрофізики» можуть бути: «ознайомитися з фізичними характеристиками і характером руху комет навколо Сонця, зі зміною розмірів голови комети та її хвоста і орієнтацією його відносно Сонця. Навчитися використовувати ресурси Інтернету для визначення фотометричних параметрів та побудови кривої блиску комети» або «Ознайомитися з утвореннями, що існують на Місяці, навчитися проводити ототожнення знімку Місяця з його картою, ознайомитися з методами визначення віддалей на Місяці та висот місячних гір.»

Традиційно розробка програми навчальної дисципліни починалася зі змісту курсу [42]. Викладачі вибирали зміст, планували методи його викладання, а потім цей зміст оцінювали. Даний підхід фокусується на внеску викладача й на оцінюванні з погляду того, наскільки добре поданий матеріал засвоєний студентами. В описі навчальної дисципліни говориться, головним чином, про зміст, відображений у лекціях. Такий

підхід до викладання називають центрованим на викладачу. Критику цього підходу в літературі викликає складність визначення того, що саме повинен вміти робити студент, щоб успішно завершити вивчення навчальної дисципліни.

Міжнародні тенденції в освіті свідчать про перехід від традиційного «центрованого на викладачу» підходу до «студентоцентрованого» [1, 11, 21, 29, 36, 63, 119]. Ця альтернативна модель фокусується на тому, що, як очікується, зможуть робити студенти наприкінці вивчення навчальної дисципліни. Таким чином, цей підхід звичайно визначається як заснований на результатах навчання. Формулювання, які називаються запланованими результатами навчання або, коротко, результатами навчання, служать для того, щоб виразити, що, як очікується, зможуть робити студенти наприкінці періоду навчання.

Огляд літератури дозволяє виділити ряд подібних визначень терміна «результати навчання»:

- Результати навчання - це формулювання того, що повинен знати, розуміти, бути здатним продемонструвати студент після завершення навчання [114].
- Результати навчання - це твердження сформульовані викладачами, про те, що повинен знати, розуміти та бути здатний продемонструвати студент після завершення навчання [29].
- Результати навчання – це те, що відбудеться після проходження певної навчальної одиниці. їх описують настільки точно, наскільки це можливо. опис результату може включати визначення набутих навичок, того, за яких умов це завдання має бути виконано, й рівень, на якому це завдання буде виконано [75].
- Результати навчання - це формулювання того, що, як очікується, буде знати, розуміти й / або зможе продемонструвати учень після завершення процесу навчання. [52].
- Результат навчання — здатність пізнавати оточуючий світ, вміння

регулювати поведінку [76].

- Результати навчання - це формулювання того, що, як очікується, буде знати, розуміти і демонструвати студент після закінчення процесу навчання [11, с. 480].

Таким чином, очевидно, що в пропонованих визначеннях результатів навчання немає істотних відмінностей. Із цих визначень ясно, що:

- результати навчання фокусуються на досягненнях студентів, а не на викладача;
- результати навчання фокусуються на тому, що може продемонструвати студент наприкінці навчальної діяльності.

Гарним робочим визначенням результатів навчання можна вважати наступне визначення:

Результати навчання - це формулювання того, що, як очікується, буде знати, розуміти і демонструвати студент після закінчення процесу навчання.

Процесом навчання може бути, наприклад, лекція, лабораторна робота, модуль або навчальна дисципліна.

Одне із самих більших переваг результатів навчання в тому, що вони являють собою чіткі формулювання того, що повинен досягти студент, і як він буде демонструвати ці досягнення. Таким чином, результати навчання є більш точними, більш простими для написання й набагато більш зрозумілими, чим цілі навчання. Результати навчання можна розглядати як свого роду «єдину валюту», яка дозволяє зробити програми навчальних дисциплін більш транспарентними як на локальному, так і на міжнародному рівні.

Слід зазначити, що результати навчання безпосередньо співвідносяться з цілями навчання даючи можливість відстежити їх реалізацію.

На рівні освітньо-професійної програми або навчальної дисципліни цілі навчання і результати навчання за формулюваннями практично

співпадають. Очевидно, що планування результатів навчання в термінах виконавських вмінь тісно пов'язане з цілями навчання. Намагання задати цілі навчання привели до використання раніше розроблених таксономій цілей навчання – галузей педагогічної науки, завданнями яких є визначення й теоретичне обґрунтування класифікаційних одиниць цілей, системи цілей, супідрядності, співвідношення та обсягу цілей навчання. Під таксономією цілей навчання іноді розуміють класифікацію цілей взагалі, групування за певними ознаками [53, с. 895].

Роботи Бенджаміна Блума (Benjamin Bloom) (1913-1999) як початок при написанні результатів навчання [128]. Блум навчався в Університеті штату Пенсільванія, США, який закінчив зі ступенями бакалавра й магістра. Потім він працював з Ральфом Тайлером (Ralph Tyler) у Чиказькому університеті, де в 1942 році одержав докторський ступінь у галузі освіти.

Талановитий викладач, Блум досліджував можливість створення класифікації рівнів мислення в процесах навчання [128]. Він уважався, що викладачі повинні розробляти лекції й завдання, які сприяли б досягненню студентами поставлених цілей. Блум виявив три сфери навчання - пізнавальну (когнітивну), емоційну (афективну) і психомоторну - і встановив, що кожна із цих сфер характеризується висхідним порядком складності. Найбільших успіхів Б. Блум добився в дослідженні пізнавальної сфери [128]. Він запропонував класифікацію (або таксономію) розумової поведінки від простого відтворення фактів до процесу аналізу й оцінки. Його публікація *«Таксономії освітніх завдань. Довідник 1: Когнітивна сфера»* (*Taxonomy of Educational Objectives: Handbook 1, the Cognitive Domain* (Bloom et al., 1956)) широко використовується в усьому світі при підготовках навчальних програм і оцінних матеріалів. Таксономія забезпечує структуру, у якій можна, опираючись на попереднє навчання, розбудовувати більш складні рівні розуміння.

В останні роки були початі спроби перегляду таксономії Блума

(Anderson & Krathwohl, 2001; Krathwohl, 2002), однак, оригінальні роботи Блума і його колег як і раніше залишаються найбільше вживаними в літературі.

Блум запропонував організувати когнітивну або пізнавальну сферу у вигляді шестирівневої ієрархічної структури, як показано на рис. 1.5 [128].



Рис. 1.5. Ієрархія пізнавальної сфери

Таксономія Блума - це не просто класифікація. Це спроба організувати різні розумові процеси як ієрархію. У цій ієрархії кожний рівень залежить від здатності студента працювати на цьому рівні або рівнях, нижче цього. Наприклад, щоб студент міг застосувати знання (рівень 3), він повинен мати необхідну інформацію (рівень 1) і мати її розуміння (рівень 2).

Говорячи про викладання, Блум уважав, що при навчанні і оцінюванні студентів слід пам'ятати, що навчання - це процес, і що викладач повинен досягти просування розумових процесів студентів на більш високі рівні - рівні синтезу й оцінки.

Таксономія Блума використовується для написання результатів навчання, оскільки вона забезпечує готову структуру й список дієслів. Можна стверджувати, що використання правильних дієслів - це ключ до

успішного написання результатів навчання. Запропонований Блумом первісний список дієслів був обмежений і тому розширювався різними авторами протягом ряду років. Список дієслів, що приводиться в даній статті, складений за матеріалами оригінальної роботи Блума й більш сучасних літературних джерел у цій області [128].

Розглянемо всі рівні таксономії Блума й для кожної з них пропонується відповідний список дієслів. Оскільки результати навчання стосуються того, що студенти можуть робити по завершенню навчальної діяльності, усі ці дієслова є дієсловами дії (активними дієсловами) [128].

Знання

Знання можна визначити як здатність відтворити або запам'ятати факти, не обов'язково розуміючи їх. Для оцінки знання можуть використовуватися деякі з нижченаведених дієслів дії: систематизувати, збирати, визначити, описати, відтворити, перелічити, проаналізувати, установити, категоризувати, запам'ятовувати, назвати, упорядкувати, описати, представити, посилатися, згадати, розпізнавати, фіксувати, розповісти, співвіднести, повторити, відтворити, показати, сформулювати, табулювати, повідомити.

Розуміння

Розуміння може бути визначене як здатність засвоїти сутність та інтерпретувати одержану інформацію. Для оцінки розуміння можуть використовуватися деякі з нижченаведених дієслів дії: зв'язати, змінити, уточнити, класифікувати, побудувати, зіставити, перетворити, розшифрувати, підтримати, описати, провести відмінності, розпізнавати, обговорити, оцінити, пояснити, виразити, підбити підсумок, узагальнити, виявити, проілюструвати, указати, зробити висновки, інтерпретувати, систематизувати, викласти своїми словами, прогнозувати, розпізнати, описати, переформулювати, зробити (критичний) огляд, вибирати, вирішувати, переводити.

Застосування

Застосування може бути визначене як здатність використовувати вивчений матеріал у нових ситуаціях, наприклад, застосувати ідеї й концепції до вирішення проблем. Для оцінки застосування можуть використовуватися деякі з нижченаведених дієслів дії:

Застосувати, оцінити, розрахувати, змінити, вибрати, завершити, обчислити, побудувати, продемонструвати, розробити, розкрити, інсценувати, ужити, досліджувати, проводити експеримент, шукати, проілюструвати, інтерпретувати, маніпулювати, модифікувати, експлуатувати, організувати, застосувати на практиці, передбачити, підготувати, створювати, співвідносити, планувати, вибрати, показати, описати загалом, розв'язати, передати, використовувати.

Аналіз

Аналіз може бути визначений як здатність розбивати інформацію на складові, наприклад, шукати взаємозв'язки й ідеї (розуміння організаційної структури). Для оцінки аналізу можуть використовуватися деякі з нижченаведених дієслів дії: аналізувати, оцінювати, систематизувати, розбити, розрахувати, категоризувати, класифікувати, порівнювати, зв'язувати, протиставляти, критикувати, обговорювати, вивести, провести відмінність, виділити, підрозділити, досліджувати, провести експеримент, визначити, проілюструвати, робити висновок, перевіряти, збирати відомості, упорядкувати, зобразити схематично, відзначити, розглянути, співвіднести, виділити, підрозділити, перевірити.

Синтез

Синтез можна визначити як здатність з'єднувати частини в ціле. Для оцінки синтезу можуть використовуватися деякі з нижченаведених дієслів дії: аргументувати, систематизувати, збирати, класифікувати, компонувати, компілювати, становити, будувати, створювати, проектувати, розбудовувати, розробляти, установлювати, пояснювати,

формулювати, узагальнювати, породжувати, інтегрувати, винаходити, робити, управляти, змінювати, організовувати, робити, планувати, підготовляти, пропонувати, переробляти, реконструювати, співвіднести, реорганізувати, переглянути, переписати, налагодити, узагальнити.

Оцінка

Оцінка може бути визначена як здатність судити про цінність матеріалу для даної конкретної мети. Для оцінювання можна рекомендувати деякі з нижченаведених дієслів дії: зробити оцінку, установити, аргументувати, оцінити, додати значення, вибрати, зрівняти, робити висновок, протиставити, переконати, критикувати, ухвалити рішення, захищати, провести відмінність, пояснити, скласти думку, рангувати, інтерпретувати, судити, доводити, визначати, прогнозувати, розглядати, рекомендувати, співвідносити, дозволити (проблему).

Результати навчання включають, що повинен знати студент, розуміти та вміти виконувати після закінчення періоду навчання.

Результати навчання – це формулювання того, що, як очікується, буде знати, розуміти і демонструвати студент по закінченню процесу навчання.

Результати навчання повинні представляти невелику групу індикаторів, які є фундаментально важливими, ніж довгий список поверхневих (несуттєвих) дескрипторів результатів навчання. Можливо, навчальна дисципліна повинна включати від 4 до 8 показників результатів навчання. Важливо, щоб результати навчання писалися постійно, щоб гарантувати прозорість і ясність навчальної дисципліни.

Крім таксономії пізнавальних цілей навчання Блумом та іншими методистами запропонована таксономія цілей навчання в емоційній сфері, в основі якої лежить розуміння учнями естетичних моментів у оточуючому середовищі, мистецтві і науці [74, 121].

Блум і його колеги виконали дослідження в галузі афективної («відносини», «почуття», «цінності») діяльності людини (Bloom et al.,

1964). Ця сфера охоплює проблеми, що стосуються емоційної складової навчання: від базисного бажання й готовності одержувати інформацію до інтеграції вірувань, ідей і поглядів.

Для опису афективного компонента дій студентів Блум і його колеги запропонували п'ять основних категорій [132]:

1. **Сприйняття.** Ця категорія означає готовність одержувати інформацію, наприклад, студент визнає необхідність віддачі в роботі, уважно слухає інших, проявляє зацікавленість до соціальних проблем тощо.

2. **Реагування.** Ця категорія означає активну участь студента у власному навчанні, наприклад, виявляє цікавість до навчального предмета, готовий зробити презентацію, бере участь в обговореннях у аудиторії, добровільно допомагає іншим тощо.

3. **Ціннісні орієнтації.** Ця категорія простягнеться від простого прийняття ціннісної орієнтації до прихильності їй, наприклад, студент демонструє віру в демократичні процеси, високо цінує роль науки в повсякденному житті, піклується про благополуччя інших, повага до індивідуальних і культурних відмінностей тощо.

4. **Організація.** Ця категорія означає процес, через який проходять студенти при з'єднанні різних ціннісних орієнтацій, дозволі протиріч між ними й засвоєнні цих орієнтацій, наприклад, визнає необхідність забезпечення балансу між волею й відповідальністю в демократичному суспільстві, бере на себе відповідальність за свою поведінку додержується стандартів професійної етики, пристосовується до системи цінностей тощо.

5. **Поширення.** На цьому рівні студент має деяку систему цінностей з погляду своїх переконань, ідей і поглядів, які стійко й передбачувано визначають його поведінку, наприклад, демонструє впевненість при самостійній роботі, виявляє прихильність професійній етиці, проявляє гарну особисту, соціальну й психологічну адаптованість,

веде здоровий спосіб життя тощо.

В таблиці 1.2 наведені основні категорії емоційної області й деякі активні дієслова, які широко використовуються при написанні результатів навчання для цієї сфери.

Таблиця 1.2

Ієрархія емоційної сфери й деякі дієслова дії

5. Поширення	дотримуватися, цінувати, довідуватися, визнавати, відповідати, допомагати, намагатися, заперечувати, поєднувати, завершувати, адаптуватися,
4. Організація	співпрацювати, захищати, демонструвати (віру в),
2. Ціннісні орієнтації	проводити відмінність, обговорювати, проявляти, дискутувати, ухвалювати, впливати, триматися,
2. Реагування	ініціювати, інтегрувати, пояснювати, слухати,
1. Сприйняття	регулювати, організовувати, брати участь, застосовувати, приєднатися, ділитися, судити, оцінювати, заперечувати, співвідносити, повідомляти, вирішувати (проблему), підтримувати, узагальнювати, оцінювати.

Прикладами результатів навчання в емоційній сфері є:

- Визнає необхідність професійних етичних норм.
- Проявляє готовність працювати самостійно.
- Підтримує гарні відносини з усіма студентами в групі.
- Розуміє й оцінює управлінські проблеми, пов'язані з високим рівнем змін у державному секторі.
- Проявляє готовність доброзичливо ставитися до учнів, інших студентів.
- Відокремлює протиріччя між особистими переконаннями й міркуваннями етики.

- Бере участь у аудиторних дискусіях з одногрупниками й викладачами.

- Демонструє прихильності професійним етичним нормам.

Психомоторна сфера охоплює в основному фізичні навички, що включають у себе координацію розумової й м'язової діяльності. Аналіз літератури показує, що дана сфера в галузі освіти є менш розробленою, чим пізнавальна або емоційна.

Психомоторна сфера широко використовується у таких областях, як природничі науки, медико-санітарні дисципліни, мистецтво, музика, інженерні науки, театр і фізичне виховання. Блум і його дослідницька група не завершила роботу із психомоторної сфери через недолік досвіду в розвитку цих навичок. Проте цілий ряд авторів запропонували різні варіанти таксономій для опису розвитку навичок і координації.

Так, наприклад, Р.Х. Дейв (Dave (1970)) запропонував наступну п'ятирівневу ієрархію [23]:

1. **Імітація:** Спостереження й копіювання поведінки інших. Це перша стадія в освоєнні складної навички.

2. **Керування:** Здатність виконувати певні дії, дотримуючись інструкцій і застосовуючи навички.

3. **Точність:** На цьому рівні студент здатний виконати завдання з меншою кількістю помилок і стає більш точним без наявності первісного джерела. Навичка придбана й про володіння нею свідчить чітке й точне виконання.

4. **Зчленування:** Здатність координувати ряд дій шляхом комбінування двох і більш навичок. Шаблони можуть мінятися відповідно до конкретних вимог або для розв'язку проблеми.

5. **Натуралізація:** Демонструє високий рівень виконання автоматично ("без роздумів"). Навички комбінуються, інтегруються й застосовуються стійко й без зусиль.

Ця ієрархія й деякі приклади дієслів дії, використовуваних при

написанні результатів навчання для психомоторної сфери, подана в таблиці 1.3:

Таблиця 1.3.

Ієрархія психомоторної сфери й деякі дієслова дії

5. Натуралізація	Пристосовувати, приладжувати, управляти, переробляти, розставляти, збирати, зберігати рівновагу, згинатися, будувати, градувати, ставити танці, поєднувати, конструювати, копіювати, проектувати, робити,
4. Зчленування	виявляти, демонструвати, розрізняти (на дотик),
3. Точність	демонтувати, показувати, препарувати, управляти
2. Керування	(автомобілем), оцінювати, оглядати, виконувати,
1. Імітація	налагоджувати, захоплювати, роздрібнювати, обробляти, нагрівати, маніпулювати, розпізнавати, вимірювати, ремонтувати, наслідувати, імітувати, змішувати, експлуатувати, організовувати, виконувати (уміло), представляти (спектакль), записувати (звук, зображення), очищати, робити начерк, реагувати, використовувати

Пізніше Є. Симпсон (Simpson, 1972) розробила більш детальну ієрархію, що полягає із семи рівнів [134]:

1. **Сприйняття:** здатність використовувати спостережувані сигнали для стимулювання фізичної активності.

2. **Установка (менталітет):** готовність до певного образу дій. Може містити в собі психічну, фізичну й емоційну схильність.

3. **Керована реакція:** придбання фізичної навички методом проб і помилок. Із практикою такий підхід приводить до більш ефективного виконання навички.

4. **Автоматизм:** проміжний етап в освоєнні фізичної навички. Придбані реакції стають більш звичними, і рухи можуть виконуватися з

певною впевненістю й вправністю.

5. Складні явні реакції: можлива фізична активність, що передбачає складний характер рухів. Реакції є автоматичними, а на вправність указує точне й досить скоординоване виконання з мінімумом невиробничих зусиль.

6. Адаптація: на цьому рівні навички добре розвинені, і людей може змінювати рухи у відповідь на умови завдання або на конкретні вимоги.

7. Створення: навички настільки високо розвинені, що на деякому етапі стає можливим творчість.

Прикладами інших таксономій у психомоторній сфері є таксономії, створені А. Хэрроу (Harrow, 1972) і У.Р. Доусоном (Dawson, 1998). Т. Феррис і С. Азиз (Ferris and Aziz, 2005) розробили спеціальну таксономію психомоторної сфери для студентів інженерних спеціальностей [23].

Якщо говорити в цілому, то всі таксономії в психомоторній сфері описують перехід від простого спостереження до володіння фізичними навичками.

Ці таксономії можуть бути використані при конкретизації цілей навчання, пов'язаних з формуванням операціональних видів діяльності й емоційно-ціннісного ставлення до дійсності.

Таксономія Блума, як і будь-яка інша класифікація цілей, має недоліки. Зокрема, в ній відсутня така категорія, як «розв'язання проблем»[121].

Польський дидакт В. Оконь запропонував таку таксономію: інформація; аналіз і синтез, розуміння, застосування, оцінка. Ця таксономія також досить суперечлива, оскільки аналіз і синтез входять до розуміння - це ті розумові операції, які забезпечують розуміння, а застосування знань

може здійснюватися як на репродуктивному рівні (діяльність за зразком), так і на творчому (самостійне вирішення проблем) [121].

У пострадянському освітньому просторі загальноновизнаною є таксономія цілей навчання, запропонована В.П. Беспалько, який виділяє чотири рівні навчання й відповідно - чотири рівні засвоєння знань, які відображають вимоги до результатів навчання [121]:

I рівень - впізнавання об'єктів, властивостей, процесів даної області явищ дійсності (знання-знайомства) при повторному сприйнятті раніше засвоєних даних про них, або дій з ними;

II рівень - репродуктивна дія (знання-копії) шляхом самостійного відтворення й застосування даних при раніше засвоєній орієнтовній основі для виконання відомої дії;

III рівень - продуктивна дія - діяльність за зразком на множині об'єктів (знання-уміння); у цьому випадку випробуванням добуваються суб'єктивно нові дані в процесі самостійної побудови або трансформації відомої орієнтовної основи (алгоритму) для виконання нової дії;

IV рівень - творча дія, виконуване на будь-якій множині об'єктів шляхом самостійного конструювання орієнтовної основи для діяльності (знання-трансформації); у процесі цієї діяльності добуваються об'єктивно нові дані.

Ця таксономія одержала досить широке застосування у вітчизняній дидактиці вищої школи. Велика робота в області таксономії цілей навчання фізиці ведеться польськими вченими. Однієї з них є таксономія П. Карпинчика, що враховує розглянуті вище таксономії й специфіку навчального предмета «фізика» [121]. Таксономію Карпинчика наведено в таблиці 1.4.

Наведена таксономія дозволяє уточнювати конкретні цілі навчання фізики. Всі представлені таксономії можна поширити як на фізику так і на

астрономію.

Таблиця 1.4

Таксономія П. Карпинчика

Рівень	Категорія	Підкатегорія
Знання	Запам'ятовування	<p>Розпізнавати й називати фізичні факти, явища, досліди.</p> <p>Користуватися фізичною мовою, символікою.</p> <p>Відтворювати фізичні формули, визначення понять, формулювання законів, сутність теорій.</p>
	Розуміння	<p>Розрізняти поняття, закони, принципи, положення теорій.</p> <p>Виконувати порівняння, класифікацію, упорядкування.</p> <p>Пояснювати, описувати, інтерпретувати.</p> <p>Виявляти роль фізики в суспільних змінах, у техніці, в інших науках.</p>
Уміння	Застосування знань у типових ситуаціях	<p>Спостерігати явища, вимірювати величини.</p> <p>Користуватися вивченими прикладами для розв'язку задач. Застосовувати поняття, закони й теорії для вирішення типових проблем.</p> <p>Користуватися таблицями, каталогами, графіками, математичною символікою.</p>
	Застосування знань у проблемних ситуаціях	<p>Зауважувати проблеми й знаходити способи їх розв'язку.</p> <p>Інтерпретувати дані й формулювати узагальнення.</p> <p>Застосовувати наукові методи фізики (індукцію, дедукцію) для вирішення нових проблем. Будувати й перевіряти теоретичні моделі.</p>

Намагання задати діагностичні цілі навчання привели до використання раніше розроблених таксономій цілей навчання. Для формулювання результатів навчання використовують різні таксономії цілей навчання, які являють собою перелік цілей навчання та певну їх ієрархію (Б. Блума і його колег, В. Оконя, В. Безпалько, П. Карпинчика).

Ми використовуємо для формулювання результатів навчання з астрономічних дисциплін, головним чином, таксономію цілей навчання Б. Блума в когнітивній сфері.

Висновки до розділу I

1. На основі аналізу психолого-педагогічної та науково-методичної літератури проаналізовано підходи до трактування поняття «моніторинг», уточнено сутність моніторингу у вищій педагогічній освіті, зокрема у галузі підготовки вчителів фізики та астрономії. Рівень якості освіти забезпечується у світі за допомогою відповідних механізмів, що дістали назву моніторинг, який розуміється як система збору, опрацювання та поширення даних про діяльність освітньої системи, що забезпечує безперервне відстеження за її станом і прогноз розвитку. Комплексний кваліметричний моніторинг результатів навчання – стандартизований комплекс діагностичних процедур, що дозволяють спостерігати за навчальною діяльністю студентів протягом певного проміжку часу і, використовуючи незалежні методи, фіксувати кількісні показники якісних змін досліджуваного об'єкта (результати навчання – рівень реально засвоєних студентами предметних знань, умінь та навичок, включає такі якісні характеристики знань, як міцність, глибина, усвідомленість, системність).

2. Функції моніторингу підпорядковані загальній меті - підвищення ефективності професійної підготовки студента і спрямовані на модернізацію освітнього процесу. Характерною відзнакою будь-якого моніторингу є те, що він має бути систематичним, планомірним і систематизованим. Окремі види моніторингу в чистому виді рідко зустрічаються в практиці освіти. Зазвичай, в освіті проводиться комплексний моніторинг, який містить в різних пропорціях усі розглянуті види.

3. Як показують спеціальні дослідження у вищій школі, основна увага приділяється саме предметним знанням, у той час як причини помилок при розв'язку навчальних і професійних завдань дуже часто лежать в області недостатньої логічної підготовки або криються в невмінні планувати й контролювати свою діяльність. Це пов'язане з тим, що

зазначені аспекти професійної підготовки часто спеціально не виділяються в якості особливого навчального завдання, у силу чого відповідні знання й уміння складаються стихійно й мають погані характеристики за рядом параметрів. Спеціальний аналіз навчальних посібників, практикумів, задачників тощо виявляє дивну одноманітність логічних структур завдань, узятих з різних предметних областей. Укладачі їх орієнтують тільки на варіювання предметного змісту завдань, упускаючи з виду необхідність навчання учнів різним прийманням логічного мислення, планування й організації діяльності.

4. Аналіз позицій сучасних дослідників відносно моніторингу результатів навчання змусив нас підкреслити змістову відмінність у термінах «цілі навчання» та «результати навчання», які зустрічається в освітній сфері. Цілі навчання – це широкі загальні формулювання навчальних намірів викладача. Результати навчання – це формулювання того, що, як очікується, буде знати, розуміти і демонструвати студент після закінчення процесу навчання.

5. Намагання задати діагностичні цілі навчання привели до використання раніше розроблених таксономій цілей навчання – галузей педагогічної науки, завданнями яких є визначення й теоретичне обґрунтування класифікаційних одиниць цілей, системи цілей, супідрядності, співвідношення та обсягу цілей навчання. Для формулювання результатів навчання використовують різні таксономії цілей навчання, які являють собою перелік цілей навчання і певну їх ієрархію (Б.С. Блума і його колег; В. Оконя; В.П. Беспалько; П. Карпинчика). Ми використовуємо для формулювання результатів навчання з астрономічних дисциплін, головним чином, таксономію цілей навчання Б. Блума в когнітивній сфері. Результати навчання повинні представляти невелику групу індикаторів, які є фундаментально важливими. На нашу думку, опис навчальної дисципліни повинен включати від 4 до 8 показників результатів навчання.

РОЗДІЛ II.

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З АСТРОНОМІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

2.1. Фахові компетентності з астрономії майбутніх учителів фізики

На сучасному етапі розвитку вищої освіти велика увага приділяється впровадженню компетентнісного підходу у підготовці майбутніх учителів. Компетентнісний підхід знаходить своє місце у стандартах вищої освіти, реалізується в критеріях оцінювання навчальних досягнень; він спрямований на розвиток готовності майбутніх учителів до фахової діяльності.

Сучасним аспектам впровадження компетентнісного підходу в підготовці вчителів приділяють значну увагу українські вчені: В.П. Андрущенко, В.І. Бондар, В.Г. Кремень, В.І. Луговий, О.С. Падалка, С.А. Раков, Л.П. Сущенко, О.В. Тимошенко, О.І. Шапран, М.І. Шкіль та ін.

Сучасна парадигма освіти ґрунтується на особистісно орієнтованому, діяльнісному та компетентнісному підходах в навчанні [122]. Фундаментальними поняттями компетентнісного підходу є «компетенції» та «компетентності».

Аналіз науково-педагогічної літератури показав складність, багатовимірність і неоднозначність трактувань як самих понять «компетенція» та «компетентність», так і заснованого на них компетентнісного підходу. Зокрема, у глосарії Болонського процесу термін «компетентнісний підхід» (Competence – Based Approach) визначається як підхід у проектуванні результатів освіти у ВНЗ та характеризує готовність

студента-випускника продемонструвати відповідні знання, вміння, що базується на компетенціях [21, с. 107].

Компетентністний підхід – це сукупність загальних принципів визначення цілей освіти, добору змісту освіти, організації освітнього процесу та оцінювання освітніх результатів, а саме [1, 11, 63, 102, 115, 119]:

- цілей освіти, які полягають у розвитку в студентів здатності самостійно розв'язувати проблеми в різних видах діяльності на підставі використання соціального досвіду, елементом якого є власний досвід студентів;

- змісту освіти, що становить дидактично адаптований соціальний досвід вирішення пізнавальних, світоглядних, моральних та інших проблем;

- особливостей організації освітнього процесу, які полягають у створенні умов для формування у студентів досвіду самостійного розв'язання пізнавальних, комунікативних, організаційних, моральних та інших проблем, що утворюють зміст освіти;

- оцінювання освітніх результатів, що ґрунтується на аналізі рівнів освідченості, досягнутої студентами на певному етапі навчання.

У компетентністному підході акцент робиться на компетентність, яка, по-перше, об'єднує складові освіти – теоретичні знання і практичні вміння; по-друге, формує зміст освіти «від результату», по-третє, вбирає в себе низку однорідних або близькоспоріднених знань і вмінь, що відносяться до різних сфер діяльності (інформаційної, правової, соціальної та інших) [91, с. 300-301].

Особлива увага приділяється компетентністному підходу у вищій

професійній освіті. Основною його характеристикою виступає практична спрямованість, ставиться акцент на навчання діяльності, що сформована в контексті навчання професійної діяльності. У педагогічних системах компетентністний підхід розглядається як дидактична методологія, що стосується результатів освіти [101, с. 38-39].

Компетентністний підхід, на думку академіка В.П. Андрущенка, виступає як нова парадигма формування педагогічних кадрів та передбачає включення ключевих та фахових компетенцій випускника, які за сутністю виступають освітньо-професійними та особистісними індикаторами визначення ступеня готовності випускника до професійно-особистісної конкуренції в умовах ринку праці [9, с. 17].

У 2004 році експерти Європейського Союзу на міжнародній конференції ЮНЕСКО в Норвегії, дійшли згоди в трактуванні поняття компетентності як здатності застосовувати знання і вміння в ситуаціях, що передбачають взаємодію з іншими людьми в соціальному контексті та професійній діяльності [135].

У дослідженнях В.В. Краєвського: «компетенція – це відчужена, задалегідь задана соціальна вимога (норма) до освітньої підготовки учня, необхідної для його ефективної продуктивної діяльності в певній сфері», а компетентність трактується як сукупність особистісних якостей людини, яка обумовлена досвідом її діяльності в певній соціально й особистісно-значимій сфері [78, с. 135].

На нашу думку, компетенції працівників – це типові завдання їх діяльності, коло обов'язків та повноважень працівника певної галузі; прив'язані до робочого місця. Якості, яких повинен набути конкретний

працівник для діяльності, в рамках наданих йому компетенцій, називаються компетентностями [103].

Терміни «компетенції» та «компетентності» на сьогодні широко використовуються у Європейському просторі вищої освіти. Основні галузі їх застосування в педагогічній діяльності широко проявляються в таких сферах як:

- створення моделі діяльності і підготовки вчителів;
- створення стандартів педагогічної освіти;
- формулювання цілей навчання;
- опис результатів навчання майбутніх учителів;
- створення моделей діагностики якості освіти майбутніх учителів;
- створення моделей державної атестації випускників педагогічних спеціальностей;
- створення засобів діагностики якості педагогічної освіти.

Кінцеві результати навчання у вищому навчальному закладі постають як вимоги, сформульовані у вигляді того, що повинен знати, розуміти і могли виконати студент після завершення навчання. Згідно з проектом TUNING, кінцеві результати навчання можуть формулюватися як рівень компетентностей, якими повинен оволодіти і яких має досягнути випускник [29].

О.Я. Савченко зазначає, що посилення ролі особистісного чинника в засвоєнні навчального матеріалу зумовило переосмислення не лише змісту освіти, а й технологій моніторингу результатів навчання студентів [51]. Моніторингова діяльність викладача наразі трансформується з предметно орієнтованих результатів засвоєння змісту на діяльнісно орієнтовані та надпредметні (метапредметні за А. В. Хуторським [78]). За таких умов

навчальний процес спрямовується на формування та розвиток ключових і фахових компетентностей студентів, тобто їхню здатність успішно вирішувати різні проблеми, з якими вони зустрічаються в реальних виявах своєї життєдіяльності – навчальної, професійної, громадської тощо. У такому разі акцент зміщується з моніторингу предметних знань, умінь і навичок (ЗУН) у бік діяльнісно вмотивованого здобутку – готовності та здатності студентів застосувати набуті знання у практичній діяльності.

Компетентності можуть бути поділені на фахові (спеціальні предметні) та загальні [29]. Компетентності, які залежать від предметної області є ключовими для будь-якого ступеню і безпосередньо пов'язані із спеціальними знаннями предметної області названі фаховими компетентностями [29].

Фахова компетентність трактується як системна властивість особистості, що проявляється в наявності глибоких і міцних знань із предметних дисциплін, в умінні застосовувати наявні знання в професійній діяльності, у готовності досягати значущих професійних результатів [6, 16, 29, 99, 131, 133].

В умовах модернізації національної освіти основним завданням вищої школи виступає професійна підготовка компетентних фахівців, які б володіли професійними вміннями і навичками у своїй майбутній діяльності. Зростання ролі професіоналізму в таких умовах особливо гостро ставить проблему професійної компетентності фахівця.

Професійно-педагогічна спрямованість фундаментальної підготовки вчителів фізики вимагає синтезу необхідного рівня знань, умінь та предметних навичок, усвідомлення цілей і завдань навчання предмета в школі. Нову філософію вищої професійної освіти відрізняє орієнтованість

на формування його компетентностей [115, с. 52].

Система професійної підготовки майбутніх учителів фізики, на сьогодні, вимагає удосконалення в навчально-виховному процесі. Зокрема, реалізація компетентнісного підходу в системі вищої освіти потребує внесення коректив у моделі, які використовувалися раніше у вигляді освітньо-кваліфікаційних характеристик випускника [11]. Освітньо-кваліфікаційна характеристика встановлює галузеві кваліфікаційні вимоги до виробничої та соціальної діяльності випускника вищого навчального закладу з відповідної спеціальності.

На основі нормативних документів, які регламентують професійну і соціальну діяльність вчителя фізики (Закони України «Про загальну середню освіту», «Про вищу освіту»; Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, Програми з астрономії для загальноосвітніх навчальних закладів, Інструкції з техніки безпеки у кабінеті астрономії тощо) нами було виявлено типові завдання діяльності (компетенції) та компетентності з астрономії, якими повинен оволодіти майбутній вчитель фізики. На нашу думку, фахові компетенції та компетентності з астрономії майбутнього вчителя фізики можуть бути такі:

1. Оволодіння фундаментальними астрономічними теоріями та їх аналіз з метою використання для виконання наукових досліджень у цій галузі:

- здатність системно аналізувати фундаментальні астрономічні теорії, закони і закономірності для розуміння явищ і процесів в астрономічних системах;

- володіння знаннями про визначні відкриття в галузі астрономії;

- здатність популяризувати наукові знання і видання, з наголосом на

теоретичних та прикладних аспектах класичної і сучасної астрономії.

2. Спостереження астрономічних об'єктів за допомогою оптичних телескопів, радіоастрономічних та інших інструментів:

- здатність, виходячи з мети спостереження астрономічного об'єкта, обирати метод і розробляти план та методику спостереження;

- здатність, виходячи з передбачуваних суттєвих властивостей астрономічного об'єкта і умов спостереження, обирати або виготовляти засоби непрямого спостереження, готувати їх до спостереження і виконувати спостереження.

3. Теоретичне дослідження астрономічного об'єкта:

- здатність досліджувати ідеалізований об'єкт логічними методами (мислений експеримент);

- здатність створювати математичну модель астрономічного об'єкта, явища або процесу в астрономічному об'єкті.

4. Збір і опрацювання наукових фактів і аналітичних даних у галузі астрономії:

- здатність самостійно одержувати за допомогою спостережувальних і інформаційних технологій та використовувати у практичній діяльності нові знання і уміння в галузі астрономії;

- здатність використовувати сучасні методи збирання, передавання, зберігання та опрацювання повідомлень і даних в галузі астрономії за допомогою комп'ютерних технологій.

5. Розробка астрономічних і фізичних приладів з заданими параметрами, установок та комплексів для астрономічних досліджень:

- здатність скласти технічне завдання на розроблювальний прилад для астрономічних досліджень.

6. Планування (проектування) навчально-виховної роботи:

- здатність аналізувати програмно-методичні матеріали і використовувати для планування навчально-виховної діяльності вчителя таксономії цілей навчання астрономії;
- здатність складати план-конспект уроку з астрономії;
- здатність складати план роботи учнівського гуртка з астрономії.

7. Розробка і використання дидактичних і технічних засобів навчання:

- здатність створювати дидактичні засоби навчання астрономії;
- готовність використовувати у навчально-виховному процесі шкільні астрономічні прилади;
- готовність використовувати у навчально-виховному процесі сучасні засоби навчання астрономії.

8. Проведення навчальних занять:

- готовність проводити уроки з астрономії різних типів;
- готовність проводити заняття предметного гуртка, заходи позакласної роботи з астрономії;
- готовність навчати учнів розв'язуванню вправ і задач з астрономії.

9. Моніторинг результатів навчання і виховання учнів:

- усвідомлення теоретичних засад перевірки досягнення учнями цілей навчання астрономії;
- володіння методами, формами і засобами перевірки результатів навчання учнів з астрономії.

10. Використання комп'ютерних інформаційних технологій у наукових дослідженнях у галузі астрономії:

- здатність використовувати пошукові системи для знаходження

наукових публікацій у галузі астрономії прес-релізів новітніх досліджень на сайтах обсерваторій та інших наукових установ;

- здатність використовувати спеціальне програмне забезпечення (програми-візуалізатори об'єктно-пошукових систем) для пошуку даних у астрономічних каталогах та базах даних;

- готовність використовувати геоінформаційні системи, віртуальні обсерваторії, віртуальні планетарії у наукових дослідженнях.

Приклади конкретних фахових компетентностей з астрономії майбутніх вчителів фізики:

1. Здатність одержати дані про явища і процеси на поверхні Сонця за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок.

2. Здатність аналізувати стан атмосфери (фотосфери) Сонця на певну дату з метою визначення індексів сонячної активності.

3. Здатність пояснити спостережувані явища в сонячній атмосфері на підставі відомих теорій внутрішньої будови Сонця.

4. Здатність пояснити вплив сонячної активності на процеси в атмосфері, магнітосфері і біосфері Землі.

5. Здатність одержати дані про планети земної групи та планети-гіганти за допомогою Інтернет – ресурсів та інших джерел.

6. Здатність описати (дати загальну характеристику) планети земної групи та планети-гіганти.

7. Здатність ознайомитися з утворення на поверхні Місяця за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок, карти Місяця.

8. Здатність визначити характеристики утворень на поверхні Місяця.

9. Здатність пояснити фізичні умови на поверхні Місяця.

10. Здатність одержати дані про малі тіла Сонячної системи (астероїди, комети, метеори та метеорити) за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок.

11. Здатність розрізняти пояс Койпера, пояс астероїдів та хмару Оорта.

12. Здатність визначити фізичні характеристики малих тіл Сонячної системи.

13. Здатність робити висновки про орбіти астероїдів та комет, метеорні потоки.

14. Здатність одержати дані про зорі (звичайні, подвійні, пульсуючі змінні, еруптивні змінні) за допомогою Інтернет – ресурсів та каталогів зір.

15. Здатність класифікувати зорі використовуючи Гарвардську спектральну класифікацію та двовимірну спектральну класифікацію.

16. Здатність обчислити основні фізичні характеристики зір.

17. Здатність побудувати діаграму Герцшпрунга – Рессела (спектр - світність).

18. Здатність визначити основні фізичні характеристики зір за виглядом діаграми Герцшпрунга – Рессела (спектр - світність).

19. Здатність пояснити зв'язок між спектральним класом і температурою, класом світності і радіусом зорі.

20. Здатність пояснити фізичні процеси, які ведуть до утворення зорі.

Компетентнісна модель вчителя фізики охоплює чітко визначені компоненти, такі як: вимоги до фахівця, які накладаються майбутньою професійною діяльністю; необхідні знання, вміння та навички; специфічні психологічні та соціальні якості, якими повинен володіти фахівець. Така модель професійної діяльності випускника-фізика є описом того, яких

компетенцій повинен набути майбутній професіонал. Вона характеризує підготовленість чи ступінь підготовленості педагога до майбутньої професійної діяльності.

Компетентності не перевіряються явно, а перевіряються через результати навчання (кожен з елементів компетентності може бути представлений як результат навчання).

Єдиним надійним способом порівняння фрагментів навчальних програм, які пропонуються (вищими) навчальними закладами, є розгляд результатів навчання / компетентностей. Визначивши оптимальні результати навчання, можна встановити нормативи щодо потрібного рівня предметних теоретичних та експериментальних знань і змісту, академічних та предметних умінь і навичок та загальних академічних або універсальних умінь і навичок. Результати навчання явно визначають, що повинен демонструвати студент після закінчення навчання.

2.2. Результати навчання з астрономії майбутніх учителів фізики

Намагання задати цілі навчання у вигляді кінцевих результатів навчання привели до розробки різних таксономій цілей навчання – галузі педагогічної науки, завданнями яких є визначення й теоретичне обґрунтування класифікаційних одиниць цілей, системи цілей, супідрядності, співвідношення та обсягу цілей навчання. Під таксономією цілей навчання іноді розуміють класифікацію цілей взагалі, групування за певними ознаками [53, с. 895].

Цілі загальної і професійної освіти не залишаються незмінними, їх зміни пов'язані з соціально-економічним розвитком суспільства й

відповідно зі зміною соціального замовлення. У зв'язку із цим змінюються цілі навчання фізики та астрономії, їх значимість і ієрархія.

Так, якщо донедавна основною метою фізичної освіти вважалося формування у тих, хто навчається, глибоких і міцних знань основ фізики, то зараз на перше місце висувається завдання розвинення учнів і студентів, їх виховання в процесі навчання. Розширюється й склад цілей навчання фізики: такі цілі, як формування знань про методи дослідження у фізиці, підготовка учнів у процесі навчання фізики до вибору професії, розвиток творчих здібностей учнів, формування мотивів навчання, поставлені перед фізичною освітою лише останнім часом.

У розділі I, пункт 1.5, ми розглянули різні таксономії цілей навчання (Б.С. Блума і його колег; В. Окоця; В.П. Беспалько; П. Карпинчика). Ми пропонуємо використовувати таксономію Б. Блума в пізнавальній сфері для написання результатів навчання оскільки вона забезпечує структуру й список дієслів, розрахованих на перевірку знань, розуміння, вміння мислити. Можна стверджувати, що використання правильних дієслів - це ключ до успішного написання результатів навчання. Ми вважаємо, що результати навчання повинні представляти невелику групу індикаторів, які є фундаментально важливими, ніж довгий список поверхневих (несуттєвих) дескрипторів результатів навчання. Можливо, навчальна дисципліна повинна включати від 4 до 8 показників результатів навчання. Важливо, щоб результати навчання писалися постійно, щоб гарантувати прозорість і ясність навчальної дисципліни.

Зіткнувшись з проблемою повторюваності дієслів для кожного рівня ми вирішили однозначно визначити дієслова, щоб не виникала плутанина при перевірці того чи іншого рівня.

1. Знання

Ця категорія означає запам'ятовування і відтворення навчального матеріалу. Навчальний матеріал (зміст освіти) може являти собою терміни, поняття, факти, аксіоми, постулати, теореми, закони, принципи, теорії, правила, методи, процедури, технології тощо.

- Знати (запам'ятати і відтворити) терміни, поняття, факти,....
- Відтворювати за пам'яттю....
- Розпізнати терміни,...
- Назвати...
- Перерахувати...
- Дати визначення поняття, закону,...

Прикладами результатів навчання для навчальної дисципліни «Основи теоретичної та практичної астрофізики», що підтверджують знання, є:

- *Називає:* характеристики Сонця; індекси сонячної активності; зміст ефектів Евершида і Вільсона; основні характеристики зір;
- *Перераховує:* планети з кільцевими структурами; класи світності; спектральні класи зір; види туманностей.
- *Дає визначення поняття:* астероїд, комета, метеор, метеорит, діаграма Г-Р; кратні і змінні зорі; цефеїди; ліри; віргініди; нові та наднові зорі; нейтронні зорі; пульсари; рентгенівські змінні зорі; туманність; точка Лагранжа.
- *Відтворює по пам'яті:* внутрішню будову Сонця та його атмосфери; склад всіх компонентів сонячної системи.

Відзначте, що кожний результат навчання починається з дієслова дій.

2. Розуміння

Свідченням здатності розуміти значення вивченого може служити перетворення (трансляція) матеріалу (змісту освіти) з однієї форми вираження в іншу (наприклад, з вербальної в математичну).

- Розуміти ... (зміст вивченого).
- Вміти перетворювати (транслювати) повідомлення, дані (відомі з однієї форми в іншу).
- Вміти переказувати.... пояснювати... інтерпретувати... (вербальні повідомлення, дані, схеми, графіки, діаграми).
- Вміти описувати (майбутні наслідки виходячи з наявних умов).
- Вміти доводити теореми (раніше вивчені).
- Вміти знаходити (за довідниками, таблицями тощо) повідомлення, дані.
- Вміти знімати (покази приладів).

Прикладами результатів навчання для навчальної дисципліни «Основи теоретичної та практичної астрофізики», що демонструють розуміння, є:

- *Пояснює:* фізичний зміст явища полярного сяйва; фізичні процеси, які створюють структури сонячної плями; фізичний процес, який веде до утворення нейтронної зорі з білого карлика; зв'язок між спектральним класом і температурою, класом світності і радіусом зорі.
- *Розрізняє:* пояс Койпера, пояс астероїдів і храму Оорта; реакції вуглецевого та протон-протонного циклів; планети гіганти і планети земної групи; еруптивні і нестационарні зорі.
- *Описує:* внутрішню будову надгігантів, гігантів, карликів, субкарликів; класифікацію подвійних зір.

3. Застосування

Ця категорія означає вміння використовувати засвоєні знання (вивчений матеріал) в конкретних умовах у відомих і нових ситуаціях. Мається на увазі застосування понять, правил, аксіом, постулатів, законів, принципів, теорій, методів, процедур, технологій.

- Вміти застосовувати... використовувати... користуватись... (вказуються види знань і конкретні умови).

- Вміти демонструвати...(методи, процедури тощо).

- Вміти креслити...(схеми, графіки).

- Вміти розв'язувати задачі...(які саме, за яких умов).

- Вміти виконувати спостереження, вимірювання, експеримент тощо (за конкретних умов).

- Вміти вимірювати...(величини, за конкретних умов).

- Вміти досліджувати залежність..., явище, процес тощо (за відомим планом, за конкретних умов).

- Вміти визначати...обчислювати...розраховувати...(величину, параметр, змінну тощо; за конкретних умов, або користуючись відомими видами знань).

- Вміти підготувати (написати) заяву, службову записку, пояснення тощо.

- Вміти одержувати (образи за допомогою лінз, об'єктивів... образи магнітних силових ліній...тощо).

- Вміти складати...(схеми електричні, оптичні,...; карти, діаграми... тощо).

Прикладами результатів навчання для навчальної дисципліни «Основи теоретичної та практичної астрофізики», що демонструють

застосування, є:

- *Визначає*: число Вольфа на конкретну дату.
- *Проводить*: спостереження поверхні Сонця.
- *Складає*: план спостережень планет Сонячної системи на конкретну дату.
- *Будує*: діаграму Г-Р; схему внутрішньої будову різних типів зір; схему пульсару.
- *Обчислює*: радіуси і світності зір, відстані до них за їх паралаксом; абсолютні зоряні величини за їх видимими зоряними величинами.
- *Вміє спостерігати*: змінні зорі.
- *Застосовує на практиці формули*: розрахунку радіуса сфери Шварцшільда; визначення мас компонент подвійних систем; зв'язку періоду пульсації зорі з середньою її густиною; розрахунку світності, радіуса та абсолютної зоряної величини зорі;

4. Аналіз

Ця категорія означає здатність розділити навчальний матеріал на частини так щоб стали зрозумілими його склад і структура. Іншими словами, мова іде про вміння виділяти складові частини цілого і з'ясовувати взаємозв'язки між ними, про усвідомлення принципів організації цілого.

- Вміти аналізувати...(діяльність), (інформацію), (урок, поведінку, результати)
- Вміти з'ясовувати...(склад і структуру) фізичної системи, змісту освіти...
- Вміти виділяти...(ознаки), (причини і наслідки), (неявні припущення)

- Вміти знаходити ...(помилки у міркуваннях)
- Вміти розмежовувати...(причини і наслідки)
- Вміти читати ...(схему, карту, ...)

Прикладами результатів навчання для навчальної дисципліни «Основи теоретичної та практичної астрофізики», що демонструють здатність до аналізу, є:

- *Аналізує:* вплив сонячної активності на стан магнітосфери Землі; фізичні процеси, які ведуть до утворення пульсару.
- *З'ясовує:* за виглядом діаграми Г - Р основні фізичні характеристики зір.

5. Синтез

Ця категорія означає здатність комбінувати елементи (види знань, повідомлення, дані, матеріали, прилади, засоби) так щоб одержати ціле, якому властива новизна

- Вміти синтезувати ...(повідомлення, дані)
- Вміти підготувати...скласти...(виступ, доповідь, статтю, конспект уроку; план експерименту, спостережень, вимірювань,...)
- Вміти створити...(модель, розробити...схему експериментальної установки) спланувати...
- Вміти зробити висновки... (про події, наслідки, результати,...)
- Вміти створювати ідеалізації (в якій галузі..)
- Вміти виконувати мислений експеримент...
- Виконувати теоретичні (аналітичні) дослідження...

Прикладами результатів навчання для навчальної дисципліни «Основи теоретичної та практичної астрофізики», що демонструють синтез, є:

- *Створює*: схему ієрархії тіл Сонячної системи; класифікаційну таблицю різних видів туманностей; дидактичний матеріал про класифікацію подвійних зір.

- *Робить висновки*: про орбіти комет і метеорні потоки.

6. Оцінка

Ця категорія означає готовність оцінювати значення того чи іншого матеріалу (інформації, твердження) дослідних - емпіричних і теоретичних - даних, художнього виробу тощо). Судження студента повинні ґрунтуватись на певним чином встановлених критеріях: внутрішніх (структурних, логічних) або зовнішніх (відповідність наміченій меті). Критерії можуть встановлюватись самим студентом або пропонуватись йому ззовні, наприклад, викладачем. Способи вибору критеріїв мають бути відображені в формулах цілей.

- *Вміти оцінювати...*(логічність викладу письмового або усного; відповідність висновків наявним даним; значимість продукту, результату, виходячи з внутрішніх або зовнішніх критеріїв

- *Вміти формулювати...* (висновок, твердження, теорему, закономірність, гіпотезу тощо)

- *Вміти перевірити..., діагностувати..., критикувати..., керувати..., інтерполювати..., екстраполювати..., організовувати..., контролювати...* (знання, розуміння, вміння, здатність, готовність).

Прикладами результатів навчання для навчальної дисципліни «Основи теоретичної та практичної астрофізики», що демонструють оцінку, є:

- *Критикує*: гіпотези про еволюцію Сонячної системи.

• *Організовує:* контроль навчальних досягнень студентів (підбирає задачі для діагностування рівня навчальних досягнень).

Професор Коршак Євген Васильович під час обговорення з авторами запропонованої адаптації таксономії Блума висловив пропозицію доповнити її ще однією категорією.

7. Прогноз

Ця категорія означає готовність прогнозувати використання навчального матеріалу, дидактичних засобів навчання, форм і методів навчання, діяльність в теоретичній і практичній галузях, сферах, ...

Ми адаптували таксономію Блума в когнітивній сфері для навчання астрономічних дисциплін, подавши її з прикладами формулювання результатів навчання розрізнених за такими рівнями: знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка (Додаток А).

Сучасна парадигма вищої освіти пропонує компетентністний підхід до формулювання цілей навчання, якому властива підвищена інструментальність. Він полягає в тому, що цілі навчання формулюються через компетентності, виражені в діях студентів, причому таких, які викладач, або який-небудь інший експерт може надійно розпізнати. Сформулювати діагностичні цілі навчання можна обравши методи визначення рівня сформованості компетентностей.

У Європейському просторі вищої освіти (ЄПВО) для опису сформованості компетентностей використовуються Дублінські дескриптори (рішення Конференції у Бергені –2005р.). Дублінські дескриптори прийняті за циклічні дескриптори (правильніше – дескриптори циклів) для системи кваліфікацій ЄПВО. Вони дають узагальнений опис результатів навчання (навчальних досягнень) і

здатностей (студентів) випускників, пов'язаних з визначенням кваліфікацій, які забезпечує той чи інший Болонський цикл. Скорочено Дублінські дескриптори можуть бути подані так:

- A. Знання і розуміння.
- B. Застосування знання і розуміння.
- C. Формулювання висновків.
- D. Комунікативні здатності.
- E. Здатність до подальшого навчання.

На основі Дублінських дескрипторів створена Наднаціональна структура кваліфікацій для ЄПВО [105, с. 57].

Кваліфікації, що свідчать про завершення першого циклу (бакалаврату), присвоюються студентам, які:

- продемонстрували знання та вміння у сфері навчання, що базуються на загальній середній освіті та є на рівні, що, базуючись на спеціалізованих підручниках, включає певні аспекти, які відносяться до початкових знань із предмета;
- можуть застосовувати свої знання та вміння на рівні, що означає професійний підхід до роботи чи професії, та мають компетенції, що зазвичай демонструються через вирішення професійних проблем;
- здатні збирати та тлумачити відповідну інформацію (що зазвичай стосується їх предмета навчання), для висловлення думки, що відображає відповідні соціальні, наукові та етичні проблеми;
- можуть доносити інформацією, ідеї, проблеми та рішення аудиторії спеціалістів та неспеціалістів;
- мають розвинуті навички навчання, які їм необхідні для подальшого навчання самостійно.

Кваліфікації, що засвідчують завершення другого циклу (магістратури), присвоюються студентам, які:

- продемонстрували знання та вміння, що ґрунтуються на першому циклі та розширені і надають можливість розвивати та /або застосувати самостійно ідеї, часто з метою дослідження;
- можуть застосовувати свої знання, вміння і навички вирішення проблеми в нових та незнайомих ситуаціях, що стосуються предмета навчання;
- вміють інтегрувати знання та формулювати думку, маючи неповну інформацію, яка відображає соціальні та етичні проблеми, і застосовують свої знання та судження;
- можуть робити висновки і чітко доносити знання до аудиторії спеціалістів та неспеціалістів;
- мають навички, що дозволяють їм продовжувати навчання самостійно.

Траєкторії переходу студента від рівня бакалавра до рівня магістра можуть бути подані так:

- **знання і розуміння:** від опрацювання навчальних текстів до оволодіння достатніми знаннями, які можуть бути використані в контексті професійної роботи (дослідження);
- **застосування знання і розуміння:** від професійного використання знань, що ґрунтується на розробці та поданні аргументації, до розв'язання проблем за нових або незвичайних умов в мультидисциплінарному контексті;

- **формулювання висновків:** від збирання та інтерпретації інформації (відомостей, даних) до демонстрації здатностей інтегрувати знання і робити висновки на основі неповних даних;

- **комунікаційні здатності:** від вміння подавати наукові факти, закони, теорії, ідеї, проблеми і розв'язки, до здатності презентувати професійні висновки і обґрунтовувати їх фактами;

- **здатності до подальшого навчання:** від розвитку навичок необхідних для навчання на наступному рівні з вищим ступенем автономності до автономного навчання.

На основі Наднаціональної структури кваліфікацій нами розроблені вимоги до державної атестації випускників-бакалаврів – вчителів фізики [113].

«Метою державного екзамену з астрономії і методики навчання астрономії є перевірка компетентностей випускників бакалаврату, тобто фактичних знань, умінь і навичок з фундаментальних та прикладних розділів астрономії і методики її навчання; їх готовність до здійснення педагогічної діяльності в галузі навчання фізики учнів загальноосвітніх начальних закладів II ступеня та успішного продовження навчання за програмою спеціаліста або магістра.

Державний екзамен має комплексний характер. Випускники повинні демонструвати [113]:

- знання і розуміння основних понять, наукових фактів, закономірностей, законів і наукових теорій в галузі фізики та методики навчання фізики;

- вміння застосувати свої знання і розуміння для розв'язування типових завдань з фізики та методики її навчання і для аргументації своєї позиції щодо професійних проблем;

- здатність добирати та інтерпретувати (за необхідності використовуючи засоби комп'ютерних технологій) потрібні відомості в галузі фізики та методики навчання фізики, що свідчить про їхні вміння аналізувати ситуації і робити висновки щодо відповідних наукових, соціальних чи етичних проблем;

- вміння ясно і переконливо повідомляти свої знання, судження і висновки в галузі фізики та методики навчання фізики професійній і непрофесійній аудиторії;

- здатності, необхідні для успішного продовження навчання з вищим ступенем самостійності.

Державний екзамен проводиться за білетами. Білет містить чотири завдання [113].

Перше завдання призначене для перевірки знання і розуміння основних понять, наукових фактів, закономірностей, законів і наукових теорій в галузі фізики. Такі завдання охоплюють навчальний матеріал курсів загальної і теоретичної фізики.

Друге завдання призначене для перевірки знання і розуміння основних експериментальних методів і методик фізики.

Третє завдання призначене для перевірки знання і розуміння основних понять, наукових фактів, закономірностей, законів і наукових теорій в галузі педагогіки, психології і методики навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів II ступеня.

Четверте завдання призначене для перевірки вміння застосовувати свої знання і розуміння для розв'язування типових задач з фізики».

2.3. Кваліметричний моніторинг навчальних досягнень студентів з астрономії

Проблема якості вищої професійної освіти набуває сьогодні особливого значення. У теоретичному аспекті проблема якості освіти полягає у з'ясуванні сутності цієї категорії і визначенні критеріїв та показників, за якими можна характеризувати систему освіти загалом або окремі її складові. У практичному аспекті розв'язання цієї проблеми має на меті визначення процедур та інструментарію, за допомогою яких можна оцінити функціонування і розвиток системи освіти.

Методологію моніторингу освіти та педагогічних вимірювань розробляли: В. Bloom [23, 128, 132], D. Krathwoll [23, 132], E. Simpson [134, 23], В. Masia [23, 132], N. Glonlund [45], а також російські вчені – В.С. Аванесов [2, 3, 4], А.Н. Майоров [87, 88], С.Е. Шишов [125], В.А. Кальней [125]. Проблемам якості освіти та моніторингу присвячені дослідження і вітчизняних науковців. Концептуальні засади якості висвітлюються передусім у роботах українських вчених: В.Г. Кременя («Якість освіти як пріоритет інформаційного суспільства»), О.І. Ляшенка («Стратегії якості як основа освітньої політики країн світу»). Дослідження проблем моніторингу якості освіти відображенні у працях І.Є. Булах («Моніторинг якості освіти медичного спрямування»), Т.О. Лукіної («Управлінський контекст моніторингу»), О.І. Локшиної («Моніторинг якості освіти: становлення та розвиток в Україні»), Ю.О. Жука

(«Системний підхід в організації моніторингу якості освіти») та інших науковців.

Теоретичний аналіз праць вітчизняних та зарубіжних вчених, ознайомлення з матеріалами науково-практичних конференцій показує, що проблема систематичної та всесторонньої перевірки і оцінювання навчальних досягнень студентів на сучасному етапі розвитку вищої освіти є надзвичайно актуальною.

Рівень навченості – рівень реально засвоєних студентами предметних знань, умінь та навичок, включає такі якісні характеристики знань, як міцність, глибина, усвідомленість, системність.

Рівень якості освіти забезпечується у світі за допомогою відповідних механізмів, що дістали назву моніторинг, який розуміється як система збору, опрацювання та поширення інформації про діяльність освітньої системи, що забезпечує безперервне відстеження за її станом і прогноз розвитку. Отже, отримання об'єктивної інформації про стан освіти, виявлення недоліків, причин, з'ясування як окремих важливих компонентів, так і еталону освіти в цілому допоможе визначити передумови для прийняття важливих управлінських рішень, якості навчально-виховного процесу та запровадженню необхідних змін, спрямованих на підвищення якості освіти.

Відомо, що моніторинг дозволяє відстежувати стан та шляхи розвитку будь-якої системи, в тому числі і освітньої [87]. Одним з видів моніторингу в освіті виступає кваліметричний моніторинг результатів навчання – стандартизований комплекс діагностичних процедур, що дозволяють спостерігати за навчальною діяльністю студентів протягом певного проміжку часу і, використовуючи незалежні методи, фіксувати

кількісні показники якісних змін досліджуваного об'єкта (ступінь навченості студента) [17].

Об'єктом кваліметричного моніторингу виступає цілісна педагогічна система, а предметом – навчальні досягнення студентів з будь-якої дисципліни навчального плану. Завданнями кваліметричного моніторингу є оцінювання за допомогою різного інструментарію навчальних досягнень студентів і співвідношення отриманих результатів із заданим еталоном або статистичними нормами, що дозволяє з одного боку, проводити аналіз стану системи, а з іншого – визначати шляхи її ефективного розвитку [17].

Відомо, що традиційна система оцінювання результатів навчальної діяльності студентів, тобто така, що базується на підсумковому контролі у формі екзамену чи заліку, має істотні недоліки (відсутність систематичності, суб'єктивізм тощо), які не дозволяють використовувати її для організації кваліметричних моніторингових досліджень.

Під час моніторингу навчальних досягнень слід виходити з того яких результатів навчання ми очікуємо, чого студенти мають навчитися відповідно до цілей навчального закладу та більш конкретних навчальних цілей. Коли цілі навчання чітко задані, стають відомими результати навчання, а коли є результати навчання ми можемо переходити до їх перевірки та оцінювання.

Ми скористалися таксономією Б.С. Блума та його колег в пізнавальній області для формулювання результатів навчання з астрономічних дисциплін у студентів педагогічного університету (Додаток А). Цілі у пізнавальній сфері описують знання та інтелектуальні здібності екзаменованих.

Методи і методика перевірки результатів навчання мають велику історію. В сучасній педагогіці важливе місце належить контролю результатів навчання. Контроль знань, умінь та навичок студентів є одним із видів діяльності викладача вищої школи. В наш час як оптимальний засіб контролю та як метод наукового дослідження навчальних досягнень широко використовуються педагогічні тести. Однак, ставлення до тестів у вчителів та викладачів неоднозначне, є ряд спірних питань щодо їх розроблення і практичного використання. Разом з тим, для об'єктивного оцінювання навчальної діяльності студентів дуже важливо правильно планувати результати навчання.

Проблеми педагогічної тестології досліджували і досліджують українські та російські методисти, педагоги і психологи, серед яких: В.С. Аванесов [2, 3, 4], В.П. Беспалько [14,15], І.Є. Булах [22, 23], К.В. Корсак, Є.В. Коршак, І.П. Підласий, В.П. Сергієнко та інші. Зусиллями зарубіжних і вітчизняних учених побудовано математичні моделі тестування результатів навчального процесу, розроблено методи обчислення і стандартизації оцінок випробовуваних, а також математичні методи визначення характеристик тестів і тестових завдань (надійності, валідності, точності).

Теоретичний аналіз праць вітчизняних вчених, ознайомлення з матеріалами науково-практичних конференцій показує, що типологія тестових завдань для студентів визначається формою представлення відповідей і може бути різною, але, як правило, автори не пояснюють, що саме перевіряється під час тестування, в яких випадках доцільно використовувати ту чи іншу форму тестових завдань.

Розглянемо більш детально методи моніторингу навчальних досягнень студентів з астрономічних дисциплін [60]. Одним із методів, який забезпечує систематичне, об'єктивне оцінювання результатів навчання є тестування. Тестовий метод контролю інтенсивно розвивається і поширюється в системі освіти нашої країни. Він набув значного розвитку і впроваджений майже у всі сфери діяльності людини в розвинутих країнах світу. Таке його поширення пояснюється тим, що на відміну від інших методів контролю, тестовий метод принципово здатен забезпечити стандартизацію змісту контролю, умов його проведення і процедури оцінювання результатів. Тести можуть бути з успіхом застосовані не лише для підсумкової атестації студентів, але і як інструмент поточного контролю, що особливо ефективно в рамках модульної технології навчання. Задачі, представлені у вигляді тестових завдань, можуть бути якісними, розрахунковими, графічними, експериментальними, комбінованими. Нами були розроблені тести для перевірки навчальних досягнень студентів з астрономічних навчальних дисциплін. Для трьох модулів, відповідно до яких було розроблено три тести з тем: «Фізика Сонця», «Фізика сонячної системи», «Фізика зір». Ми використовували тестові завдання чотирьох типів: завдання з вибором однієї правильної відповіді (завдання складаються із запитання та чотирьох варіантів відповіді, серед яких потрібно вибрати один правильний); завдання відкритої форми з короткою відповіддю (у результаті виконання кожного з цих завдань потрібно вписати отриманий числовий (словесний) результат у бланк відповідей відповідно до вимог заповнення бланка); завдання на встановлення відповідності – логічні пари (завдання складається з інструкції та поданої у двох колонках інформації, яку позначено цифрами

(ліворуч) і буквами (праворуч). При виконанні завдання необхідно встановити відповідність даних, позначених цифрами і буквами – утворити логічні пари); завдання на встановлення правильної послідовності (у результаті виконання такого завдання потрібно утворити логічний ланцюжок із запропонованого списку слів). Кожен тип тестових завдань супроводжувався чіткою інструкцією.

Ми встановили відповідність типів тестових завдань за допомогою яких можна перевірити рівень таксономії Блума в когнітивній сфері [60].

Тестові завдання закритої форми розрізняються за принципом побудови відповіді.

Альтернативні тестові завдання передбачають наявність двох варіантів організації відповіді типу “так - ні”; “вірно - невірно” тощо. Як правило, їх використовують для грубої перевірки правильності вибору або прийняття рішення у згорненій формі.

Тестові завдання з *множинним вибором* передбачають принаймні три можливі відповіді (але не більше п'яти). Завдання такого типу доцільно використовувати у тих випадках, коли необхідно перевірити уміння правильно відтворювати отримані знання.

У цьому типі тестових завдань у запропонованих декількох відповідях є правильною лише одна. При складанні таких завдань виникають труднощі у підборі дистракторів - правдоподібних варіантів відповідей, які повинні виглядати достатньо прийнятними як правильні.

У свою чергу завдання з *множинним вибором* діляться на види згідно з принципом підбору правильних та правдоподібних відповідей.

Тестове завдання з *простим множинним вибором*, відповідь яких будується за принципом *класифікації* є проміжною між альтернативними

тестовими завданнями та тестовими завданнями з множинним вибором. Їх доцільно використовувати тоді, коли кількість можливих варіантів відповідей менше трьох, але відповідь більш складна ніж відповідь типу "так" - "ні".

* Тестові завдання з *множинним вибором*, при побудові відповіді яких використовується принцип *класифікації*, доцільно використовувати при перевірці умінь вільного орієнтування у групі схожих понять, явищ, процесів тощо.

* Тестові завдання, у відповідях яких застосовано принцип *кумуляції*, доцільно використовувати для перевірки повноти знань та умінь.

Запитальна частина таких завдань в основному має порівняльний зміст: одна з декількох відповідей має бути найкращою, можливо правильною, найбільш вірною, найбільш повною, такою, що частіше зустрічається.

У зв'язку з цим у запитальній частині завдань рекомендується використовувати вирази типу "як правило", "звичайно", "найбільш часто", "головна причина", "найчастіше", "частіше над усе" тощо.

Для перевірки знань та вмінь використовуються також тестові завдання, відповіді яких побудовані за принципом *циклічності*.

При складанні тестових завдань з *множинним вибором* можливе використання сполучення всіх зазначених вище принципів.

У першій та другій відповідях використовується принцип *класифікації*, у третій - *кумуляції*.

В побудові відповіді тестового завдання використано принцип *подвійної альтернативи*.

Тестові завдання *на відновлення відповідності частин* являють собою модифікацію тестових завдань з множинним вибором і поділяються на чотири види:

- тестові завдання на відповідність;
- тестові завдання на порівняння і протиставлення;
- тестові завдання з множинними відповідями "вірно-невірно";
- тестові завдання на визначення причинної залежності.

Завдання подаються у вигляді двох чи більше колонок слів, фраз, графічних зображень, цифрових або літерних позначень тощо.

Кожний елемент у відповідній колонці нумерується цифрою або літерою. Тому, хто тестується, необхідно визначити відповідність елементів, розміщених у різних колонках, тобто вибрати ті, що зв'язані один з одним.

При складанні таких завдань належить дотримуватись певних правил:

1. Перелік елементів у першій колонці повинен складатися з однорідних елементів. Кількість останніх може бути будь-якою, але доцільно не більше п'яти.

2. Для уникнення можливого припасування останнього запитання до останньої, ще невикористаної відповіді, кількість елементів у кожній колонці має бути різною.

3. Відповіді рекомендується розміщувати у логічній, алфавітній, цифровій або хронологічній послідовності.

4. Інструкція повинна чітко вказувати на принцип підбору відповідей, а також на можливість використання відповіді один або кілька разів.

Тестові завдання *на відповідність (на асоціативні зв'язки)* дають можливість установити знання фактів, взаємозв'язків та знання термінології, позначень, методик тощо.

Тестові завдання *на порівняння і протиставлення* (на аналіз взаємозв'язку) рекомендується для перевірки умінь виявляти розпізнавальні ознаки різних явищ, ситуацій тощо. При виконанні таких завдань той, хто тестується, аналізує запропонований матеріал, синтезує його та робить відповідні висновки. У разі аналізу запропонований до тестування матеріал поділяється на окремі частини і визначаються їхні взаємовідносини; у разі синтезу - окремі частини або елементи запропонованого матеріалу поєднуються в єдине ціле.

Тестові завдання з *множинними відповідями "вірно - невірно"* використовуються в ситуаціях, коли відповіді або рішення можуть бути тільки правильними або неправильними (на відміну від тестових завдань (на відміну від тестових завдань з однією найвірнішою відповіддю), не мають жодних відтінків переваги і є категоричними. Крім того, досить часто на запропоноване запитання існує декілька правильних відповідей. У такому разі вважається, що тестується глибина знань, розуміння різних аспектів явищ, процесів тощо.

Завдання цього типу містять основу, до якої, як правило, пропонуються чотири пронумеровані відповіді. Така основа може подаватися у формі твердження, фрагментів тексту, ілюстрацій тощо. Відповіді повинні бути тільки вірними або тільки невірними (на відміну від тестових завдань з однією найвірнішою відповіддю). У інструкції обов'язково наводиться правило вибору відповіді.

Тестові завдання *на визначення причинної залежності* використовуються при необхідності перевірки розуміння певної причинної залежності між двома явищами.

Запитання складається так, що кожне з двох тверджень, пов'язаних сполучником “тому, що”, є повним і чітко сформульованим реченням. Тому, хто тестується, спочатку необхідно визначити, вірне чи невірне кожне з двох тверджень окремо, а лише потім, якщо обидва вірні, визначити, вірна чи невірна причинна залежність між ними.

Тестові завдання *на відтворення вірної послідовності (комбінації)* потребують переструктурування даних або елементів будь-якої комбінації. Використання таких завдань доцільне у разі тестування умінь та знань правильної послідовності дій (нормативної діяльності), алгоритмів діяльності, послідовностей, технологічних прийомів тощо. Можливе також їх використання при тестуванні знань загальноприйнятих формулювань визначень, правил, законів, фрагментів нормативних документів тощо.

Такі тестові завдання використовують, як правило, у вигляді уявної моделі дій, уявного тренажера тощо. Той, хто тестується, повинен проставити порядкові номери компонентів дій, розташованих у вільному порядку. При необхідності, завдання можна супроводити певною назвою, а також визначити початок запропонованої послідовності слів.

Тестові завдання *відкритого типу*, що передбачають вільні відповіді тих, хто тестується, є завданнями без запропонованих варіантів відповідей і використовуються для виявлення знань термінів, визначень, понять тощо. Той, хто тестується, виконує завдання за власним баченням. За змістом тестове завдання відкритого типу являє собою твердження з невідомою змінною.

Ситуаційний тест - не є новою формою тестового завдання. Це цілеспрямований набір тестових завдань, призначених для вирішення проблемних ситуацій, що притаманні майбутній соціальній і виробничій діяльності випускників вищих навчальних закладів.

Кількість та форми тестових завдань у такому тесті можуть бути досить різноманітними, але можливе використання тестових завдань однієї форми. Порядок розміщення тестових завдань у ситуаційному тесті визначається діями, які той, хто тестується, повинен здійснювати для вирішення проблемної ситуації.

Ситуаційний тест доцільно використовувати при діагностиці ступеню засвоєння складної діяльності, адекватної діяльності щодо розв'язання типових задач діяльності. У цьому випадку ситуаційний тест є аналогом комплексного кваліфікаційного завдання (ККЗ).

Щоб перевірити сформованість знання, можна використовувати тестові завдання на вибір відповіді – запитання множинного вибору.

Щоб перевірити сформованість здатності розуміння, можна використовувати тестові завдання на вибір відповіді - запитання «правильно-неправильно»

Щоб перевірити сформованість здатності до застосування, можна використовувати завдання на надання відповіді:

- стисла відповідь;
- есе (обмежена відповідь);

Щоб перевірити сформованість здатності до аналізу та синтезу, можна використовувати завдання на вибір відповіді:

- допасування елементів;
- вправи на інтерпретацію.

Щоб перевірити сформованість здатності оцінювати, можна використовувати завдання на надання відповіді:

- есе (розширена відповідь).

Щоб перевірити сформованість здатності прогнозувати, мабуть, слід використовувати експертні оцінки.

Система моніторингу навчальних досягнень потребує врахування всіх можливих видів результатів навчання у певній сфері, а не лише тих, які можна виміряти за допомогою тестів.

Іншим методом моніторингу виступає астрономічний глосарний диктант, націлений на оперативну перевірку фактичних знань з предмета. Це фронтальна письмова робота, розрахована на 10 хвилин, яка дозволяє визначити рівень засвоєння навчального матеріалу і сприяє виробленню в студентів умінь та навичок через постановку питань або завдань. Диктант можна проводити на всіх етапах навчання як засіб тематичного контролю для цілей закріплення знань і умінь, своєчасного виявлення та попередження помилок, перевірки якості засвоєння навчального матеріалу. Оперативний зворотний зв'язок дозволяє цілеспрямовано і в стислі терміни здійснювати корекційну роботу, реалізуючи коригувальний дидактичний принцип навчання. Нами розроблено ряд астрономічних глосарних диктантів, зокрема з тем: «Фізика Сонця», «Фізика сонячної системи» та «Фізика зір». Як правило, вони включають не більше 30 питань-завдань, проводяться невеликими групами, диктується 10 питань з набору. За допомогою диктанту можна перевірити такий рівень як знання.

Під час лабораторного практикуму здійснюється моніторинг навичок експериментальної роботи, а також вмінь застосовувати теоретичні знання. Лабораторні роботи з дисципліни «Астрофізика»: «Визначення активності

Сонця з використанням Інтернет-ресурсів», «Фізичні характеристики комет», «Фізичні характеристики Місяця», «Фізика Сонячної системи» - семінар, «Діаграма спектр-світність», «Зорі типу Р-Лебедя» [25]. Крім того, вони вирішують різноманітні виховні завдання - світоглядні, екологічні, економічні тощо, сприяють розвитку мислення, творчої самостійності, розумової активності. Оцінювання результатів виконання лабораторних робіт здійснюється у відповідності з розробленими критеріями, які враховують правильність і достовірність отриманих експериментальних результатів, відповіді на контрольні питання, а також вміння правильно скласти звіт про виконану роботу. За допомогою лабораторної роботи можна перевірити такі рівні: застосування, аналіз та синтез.

Ще одним методом моніторингу виступає колоквіум, який дозволяє перевірити знання та вміння студентів не тільки на інформаційно-репродуктивному, але і на технологічному і проблемно-продуктивному рівнях.

Додатковими видами навчальної діяльності студентів є підготовка: індивідуальних завдань, графічно-розрахункових завдань, опорних конспектів, мультимедійних презентацій, відвідування ними лекцій. Всі результати поточного контролю, здійснюваного протягом семестру, заносяться в таблицю 2.1 та є доступними для кожного студента, дозволяючи йому своєчасно вести контроль своїх досягнень.

Позначення: Т – тест; АГД – астрономічний глосарний диктант; ЛБ – лабораторна робота; К - колоквіум; ОК – опорний конспект; МП – мультимедійні презентації, ЛК – лекції.

Результати поточного контролю з модулів навчальної дисципліни

№ п/п	П.І.Б. студента	Рейтинговий бал з видів навчальної діяльності									Всього
		Обов'язкові					Додаткові				
		Т	АГД	ЛБ	К	Всього за видами рейтингу	ОК	МП	ЛК	Всього за видами рейтингу	
1											
2											
...											

Контроль знань, умінь та навичок студентів є одним з важливих видів діяльності викладача вищої школи. Здійснення контролю, його форми і методи завжди привертали увагу педагогів-дослідників і викладачів-практиків, викликаючи час від часу полеміку в науковій літературі. Контроль навчальних досягнень виконує декілька функцій. Зокрема він дає інформацію викладачу і студенту про результати навчальної роботи. Надзвичайно важливою вимогою до контролю навчальних досягнень є об'єктивність. З існуючих на сьогодні методів контролю, очевидно, тестовий контроль найкраще відповідає цій вимозі.

За результатами кваліметричного моніторингу формується підсумкова оцінка студента з навчальної дисципліни. Завдяки наявності комплексної інформації про рівень навчальних досягнень студентів викладач може оперативно приймати рішення з поліпшення якості підготовки студентів і ефективно управляти процесом навчання, відстежуючи його позитивну динаміку.

Моніторинг слугує основою для обґрунтованих шляхів усунення недоліків навчального процесу та основою для прийняття ефективних управлінських рішень. Особливість моніторингу як контролюючої технології, полягає у тому, що підвищується об'єктивність оцінки якості знань. Моніторинг виконує інформаційну, діагностичну, коригувальну та управлінську функції.

Результати моніторингу дають ґрунтовну основу для організації коригувальної роботи як з студентами (додаткові завдання з окремих тем, індивідуальні консультації з певних тем та питань), так і з викладачами – стан викладання предметів обговорюється на зібраннях кафедри, визначаються способи покращення викладання та підвищення педагогічної майстерності. Систематичне накопичення даних стимулює викладачів до професійного розвитку, пошуку і запровадження ефективних методик навчання тощо.

Систематичне оцінювання й моніторинг є підставою планування стратегії і запорукою розвитку навчального закладу.

При виборі методу моніторингового дослідження - вимірювання чи експертної оцінки – в управлінні навчально-виховним процесом перевагу, на наш погляд, слід надати першому. Результати прямих вимірювань легше піддаються статистичній обробці, дозволяють значною мірою технологізувати процес збирання та обробки даних, процедури їх аналізу, забезпечуючи вищий рівень об'єктивності результатів.

Методи моніторингу навчальних досягнень студентів передбачають:

- визначати чи досягнуті бажані (заплановані) результати навчання та інші цілі програми;

- відповідати своєму призначенню – забезпечувати кваліфікаційне, формаційне, діагностичне, підсумкове оцінювання;
- публікацію (повідомлення) чітко визначених критеріїв оцінок (балів);
- консультації (узгодження) з тими, хто розуміє, які саме результати навчання, пов'язані з майбутньою кваліфікацією студента; потрібно перевіряти для того щоб оцінити прогрес у формуванні студентів як майбутніх фахівців;
- не залежати де це можливо, від рішення лише одного екзаменатора;
- брати до уваги всі можливі висновки з правил проведення екзаменів;
- мати чіткі правила щодо відсутності, хвороби та інших пом'якшуючих обставин для студентів;
- гарантувати, що оцінювання об'єктивне та відповідає правилам, які визначені навчальним закладом;
- піддаватися адміністративним перевіркам для того щоб гарантувати точність оцінювання навчальних досягнень студентів.

Студенти мають бути чітко проінформовані про систему моніторингу, яка використовується в їх програмі; що від них очікують; про те за допомогою яких екзаменів або інших методів моніторингу вони будуть оцінені [117, с. 92]. В таблиці 2.2. показаний зв'язок між результатами навчання, формами та методами моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики.

Важливо, щоб метод моніторингу який використовується, дозволяв перевірити досягнуті чи ні результати навчання. Може не бути одного метода моніторингу, який би застосовувався до всіх результатів навчання.

В зв'язку з цим може виникнути необхідність у використанні декількох методів моніторингу одночасно.

Таблиця 2.2

Зв'язок між результатами навчання і формами та методами моніторингу фахових компетентностей з астрономії

Результати навчання	Форми моніторингового дослідження	Методи моніторингового дослідження
Знання	Навчальні заняття: лекції; лабораторні, практичні, семінарські, індивідуальні заняття; консультації.	Педагогічний тест (завдання з вибором відповіді), глосарний диктант ...
Розуміння	Індивідуальні завдання.	Педагогічний тест (завдання на встановлення відповідності, завдання відкритої форми) ...
Застосування	Самостійна робота. Виробнича та навчальна практика. Контрольні заходи.	Контрольна робота, лабораторний практикум, мультимедійна презентація, опорний конспект, розрахунково-графічні завдання ...
Аналіз		Курсова робота, есе, екзамен, державний екзамен з астрономії і методики її навчання, кваліфікаційна (магістерська) робота...
Синтез		
Оцінка		

2.4. Інтернет-технології та індивідуальні завдання при вивченні астрономічних дисциплін

Інтернет-технології - це технології створення і підтримки різних інформаційних ресурсів в комп'ютерній мережі Інтернет: сайтів, блогів, форумів, чатів, електронних бібліотек та енциклопедій.

Лабораторні роботи з астрофізики проводяться для студентів на кафедрі експериментальної і теоретичної фізики та астрономії НПУ імені М.П. Драгоманова впродовж багатьох років. Лабораторні практикуми дозволяють студентам закріпити й розширити знання, отриманні на лекціях. Крім того, на практикумах студенти набувають навичок роботи з інструментами для спостережень і вимірювань, вивчають основи астрофізики. Одержання спостережувальних даних, їх первинна обробка, обчислення, аналіз результатів та їх оформлення, формулювання висновків – усе це головні складові справжньої наукової роботи.

Однак цим навчальний процес не вичерпується. Останнім часом з'явилися комп'ютерні лабораторні роботи. Студент має справу з програмою, яка моделює фізичні процеси, процес спостереження, отримання даних, аналізу, складання звіту. Такий підхід є популярним для іноземних навчальних закладів. Негативною рисою такого підходу є те, що студент виявляється дещо відокремлений від процесу збирання та обробки даних і не працює з реальними приладами. Однак необхідно враховувати й те, що сучасна астрофізика широко використовує новітні досягнення техніки, і тому потрохи відходять в минуле фотоемульсії, їх проявлення, вимірювання; фотопластинки, реєстрограми тощо.

Сучасні засоби спостережень видають результат у вигляді електричних сигналів, а комп'ютери дозволяють отримувати, зберігати й

опрацьовувати первинну інформацію для наукової роботи. Більше того, процес спостережень на сучасних телескопах зводиться до взаємодії спостерігача з комп'ютером, а сам телескоп з фотометром, спектрографом чи ПЗЗ-камерою знаходиться в іншому приміщенні, а інколи й за тисячі кілометрів. Виходячи з вище сказаного, можна стверджувати, що комп'ютерні лабораторні роботи теж мають право на існування. Не варто розглядати комп'ютерні лабораторні роботи як альтернативу класичним роботам – на даному етапі вони є вдалим доповненням до класичного циклу. Якщо зважати на те, що прилади швидко старіють, фотопластинки Сонця і Місяця, реєстрограми є чимось недосяжним тощо, то комп'ютерний практикум має переваги – оновлення лабораторних робіт є набагато простішим, ніж у класичному варіанті, і потребує порівняно невеликих затрат.

Нами були розроблені лабораторні роботи з використанням Інтернет – ресурсів [25]:

1. «Визначення активності Сонця з використанням Інтернет-ресурсів».

Мета роботи: навчитися використовувати ресурси Інтернету для визначення активних утворень у фотосфері, хромосфері та короні Сонця.

Об'єкт і засоби дослідження: об'єкт дослідження – атмосфера Сонця.

Відомості про активність Сонця можна одержати на сайтах Національного управління США з аеронавтики і дослідження космічного простору (англ. National Aeronautics and Space Administration) – НАСА:

[http://soho.nascom.nasa.gov/;](http://soho.nascom.nasa.gov/)

[http://mdisas.nascom.nasa.gov/health_mon/;](http://mdisas.nascom.nasa.gov/health_mon/)

Перший сайт надає дані Сонячної і геліосферної обсерваторії (Solar and Heliospheric Observatory - SOHO). Обсерваторія SOHO створена Європейським космічним агентством (ЄКА) і НАСА. На цю обсерваторію покладено моніторинг сонячної активності і негайного попередження про спалахові явища на Сонці, які можуть впливати на все живе на Землі.

Відомості про індекси сонячної активності можна одержати на сайтах Центру прогнозування космічної погоди (США):

[http://www.sec.noaa.gov/SolarCycle/;](http://www.sec.noaa.gov/SolarCycle/)

[http://sxi.ngdc.noaa.gov/;](http://sxi.ngdc.noaa.gov/)

[http://www.swpc.noaa.gov/SolarCycle/;](http://www.swpc.noaa.gov/SolarCycle/)

В разі потреби можна використовувати ресурс

<http://translate.google.ru/> - Google – перекладач.

На сайті Національного управління США з аеронавтики і дослідження космічного простору (англ. National Aeronautics and Space Administration) – НАСА: [http://soho.nascom.nasa.gov/;](http://soho.nascom.nasa.gov/) представлені в онлайн-часі зображення фотосфери, хромосфери, магнітосфери та корони Сонця. Студенти можуть спостерігати динаміку активності Сонця. Використовуючи Інтернет-ресурси студенту пропонується:

1) провести обстеження диска Сонця на певну дату та вивчити структуру плям на ньому (знайти темне ядро – тінь і сіру напівтінь, яка оточує ядро);

2) підрахувати кількість плям і груп та визначити лінійні розміри 2-3 плям;

3) визначити напрям та період обертання Сонця;

4) розглянути графік зміни чисел Вольфа за останні роки – ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression, за графіком визначити:

- дату останнього мінімуму Сонячної активності;
- прогнозовану тривалість наступного циклу Сонячної активності;
- дату наступного мінімуму Сонячної активності.

5) ознайомитись з магнітними полями Сонця за допомогою магнітограм;

6) ознайомитись з активними утвореннями у хромосфері Сонця, виявити протуберанці;

7) ознайомитись з короною Сонця;

8) ознайомитись з геомагнітною активністю.

На цьому ж сайті є архів зображень Сонця.

Дана лабораторна робота має чіткі методичні вказівки щодо виконання робочого завдання.

2. «Рух та фізичні характеристики комет».

Мета роботи: ознайомитися з фізичними характеристиками і характером руху комет навколо Сонця, зі зміною розмірів голови комети та її хвоста і орієнтацією його відносно Сонця. Навчитися використовувати ресурси Інтернету для визначення фотометричних параметрів та побудови кривої блиску комети.

Об'єкт і засоби дослідження: досліджується рух комети серед зір.

Відомості про ефемериди комет можна одержати на сайті Центру малих планет (ЦМП; англ. Minor Planet Center , MPC):

<http://minorplanetcenter.org/iau/Ephemerides/Comets/index.html>

Центр малих планет знаходиться в Смітсонівській астрофізичній обсерваторії (SAO), яка є частиною Гарвард-Смітсонівського центру астрофізики (CfA) спільно з Гарвардською Університетською

Обсерваторією (НСО). Ця офіційна організація за сприяння Міжнародного астрономічного союзу, збирає і систематизує дані спостережень малих тіл Сонячної системи та комет, обчислює їх орбіти і публікує цю інформацію через циркуляри малих планет. Вона підтримує безкоштовні он-лайн сервіси для спостерігачів, щоб допомогти їм у спостереженні малих планет і комет. Повний каталог орбіт малих планет (MPCORB) може бути вільно завантажений.

Дані про оцінки блиску комет за останні роки можна отримати на сайті - <http://www.icq.eps.harvard.edu/CometMags.html>

Дані про оцінки блиску комет, зміну розмірів коми, довжини хвоста, ступінь конденсації ядра та фото комет можна отримати на сайті:

http://www.nevski.belastro.net/observing/arhiv/comet_arhiv.html

Сайт Вітебської аматорської астрономічної обсерваторії - приватна астрономічна обсерваторія, побудована в 1991 - 1992 роках білоруським любителем астрономії Віталієм Невським в 20 км на південь від Вітебська, Білорусь. В обсерваторії був зроблений ряд астрономічних відкриттів. Є першою приватною обсерваторією на території республіки Білорусь.

На сайті Сонячної і геліосферної обсерваторії (Solar and Heliospheric Observatory - SOHO) можна подивитись відео деяких комет <http://sohowww.nascom.nasa.gov/bestofsoho/Movies/movies2.html#comets>

Астрономічний календар 2002 – 2013 рр.:

<http://www.mao.kiev.ua/calendar/>

В разі потреби використовуйте ресурс <http://translate.google.ru/> - Google – перекладач.

Використовуючи Інтернет – ресурси студенту пропонується:

1) побудувати криву блиску комети в заданому інтервалі часу - графік зміни візуального блиску комети від часу спостереження $m = f(D)$;

2) знайти значення фотометричних параметрів комети H_0 та n . На основі отриманих даних порахувати значення видимої інтегральної величини комети m . Побудувати криву блиску комети - графік зміни видимої інтегральної величини комети від часу спостереження $m = f(D)$;

3) описати рух комети, визначити ступінь конденсації ядра комети.

3. «Вивчення поверхні Місяця».

Мета роботи: навчитися використовувати ресурси Інтернету для ознайомлення з утвореннями на Місяці, навчитися виконувати ототожнення знімку Місяця з його картою, ознайомитися з методами визначення віддалей на Місяці та висот місячних гір.

Об'єкт і засоби дослідження: Зображення поверхні Місяця, отримані в Головній Астрономічній Обсерваторії Решетником В. М. 03 квітня 2009 року. Фазовий кут для них становить 62.6128 градуси.

Interactive Computer Ephemeris (ICE). Це комп'ютеризована версія Astronomical Almanac.

Sky and Telescope - карти утворень та деталей місячної поверхні.

(<http://redday.ru/moon>)

Завдання для студентів:

1) ознайомитися з наданими (викладачем) знімками поверхні Місяця, ототожнити їх з картами Місяця;

2) вибрати 5 — 6 об'єктів для дослідження. Бути готовим аргументувати вибір. Знайти ці об'єкти на карті Місяця, записати їх назви;

3) визначити розміри тіней в пікселях s , та масштаб зображення c ;

4) скориставшись картою Місяця, виміряти відстань від об'єкта до центра Місячного диску D та радіус Місяця L , обрахувати довготу об'єкта;

5) обрахувати фазовий кут;

6) обрахувати висоту об'єкту, порівняти з висотою цього ж об'єкту, отриманою з місячного атласу, оцінити точність визначення цієї величини.

Лабораторія астрофізики обладнана мережею Інтернет, що дозволяє студентам використовувати персональні комп'ютери. Робочі завдання побудовані так, що дозволяють студентам готуватися до лабораторної роботи в будь-який зручний для них час, як в лабораторії так і вдома.

Під час виконання лабораторних робіт студенти демонстрували підвищену активність, пропонували свої ідеї для вдосконалення змісту та методики виконання лабораторних робіт.

Самостійна робота студентів з астрономії є вагомим чинником підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу. Сьогодні усі світові та вітчизняні стандарти освіти в основу навчання покладають самостійну, творчу працю тих, хто навчається [49, 50, 103]. Дієвим засобом поглиблення, узагальнення та закріплення знань, які студенти отримують у процесі вивчення астрономії, а також застосування цих знань на практиці, можуть бути індивідуальні завдання [10].

Індивідуальне завдання з астрономії має на меті самостійне вивчення частини програмного матеріалу, його систематизацію, поглиблення, узагальнення, закріплення та практичне застосування.

Індивідуальне завдання – це завершена теоретико-практична робота в межах навчальної програми курсу «Астрономії», яка виконується на основі знань, умінь і навичок, отриманих в процесі лекційних, практичних

та лабораторних занять і яка охоплює зміст розділу «Астрофізика» в цілому [10].

Структура індивідуального завдання з астрономії така:

1. *Вступ* – зазначається тема, мета та завдання роботи.

2. *Теоретичне обґрунтування* – до кожного із завдань роботи обов'язково дається письмовий виклад базових теоретичних положень, законів, принципів, алгоритмів, на основі яких виконується завдання.

3. *Основні результати роботи* – подаються результати розрахунків або якісні результати роботи, схеми, малюнки, описи, систематизована реферативна інформація та її аналіз тощо.

4. *Висновки*.

5. *Список використаних джерел*.

Звіт про виконання індивідуального завдання подається викладачу в зошиті або на скріплених листах формату А4 не пізніше як за два тижні до заліку або екзамену.

Оцінка за індивідуальне завдання з астрономічних дисциплін виставляється після усної співбесіди викладача зі студентом, на якій оцінюється глибина засвоєння теоретичного матеріалу та ступінь сформованості навичок виконання обчислень фізичних характеристик зір. Оцінка виконання індивідуального завдання є обов'язковим елементом екзаменаційної оцінки (заліку) з астрономічних дисциплін.

2.5. Визначення навчального навантаження студентів з астрономічних дисциплін за допомогою план-форм

Погоджуючись з фактом, що реальний час, який повинен бути витрачений окремим студентом для досягнення результатів навчання, буде

змінюватись залежно від здібностей студента, і на нього буде впливати ступінь попереднього навчання і форма навчання, можна визначити так званий теоретичний час навчання. Теоретичний час навчання - це число годин, які, як очікується, будуть потрібні студентові в середньому для досягнення визначених результатів навчання на певному рівні [29].

При прийнятті рішень щодо навчального навантаження студента суттєвими є такі елементи:

- студент має встановлену кількість часу в залежності від програми, яку він/вона проходить;

- повна відповідальність за розробку програми навчання і кількість кредитів, виділених курсам, лежить на юридично відповідальному органі, напр., виконавчому органі інституту тощо;

- кінцева відповідальність за вирішення питань з викладання, навчання і оцінювання впродовж певного часу роботи студента делегується керівництвом інституту і університету викладачеві або відповідній групі викладачів.

- критично важливим є те, щоб викладач був ознайомлений з результатами навчання, яких необхідно досягти, і з компетентностями, яких повинні набути студенти;

- викладач повинен продумати, які види навчальної роботи найбільше підходять для того, щоб досягнути результатів навчання навчальної дисципліни;

- викладач повинен мати уявлення про середній час роботи студента, необхідний для кожного виду роботи, вибраного для навчальної дисципліни;

- студент відіграє ключову роль в процесі моніторингу, який дозволяє визначити, чи є оцінка навчального навантаження студента реалістичною, хоча моніторинг також відноситься до сфери відповідальності викладацького складу.

Для досягнення загальної мети, а саме розробки підходу, який веде до справді обґрунтованого розгляду навчального навантаження студента, рекомендується дотримуватись наступних чотирьох кроків (рис. 2.1.) [29]:



Рис. 2.1. Чотири кроки, які ведуть до обґрунтування навчального навантаження студентів

I. Впровадження модулів/навчальних дисциплін.

Потрібно зробити вибір між використанням модульної або немодульної системи. В немодульній системі кожна навчальна дисципліна може мати різну кількість кредитів, хоча загальна кількість кредитів для

навчального року все ж буде 60. В модульній системі, навчальні дисципліни/модулі мають фіксовану кількість кредитів, наприклад, 5 кредитів, або кратне цьому число.

II. Оцінювання навчального навантаження студента.

Навчальне навантаження навчальної дисципліни визначається на основі загального об'єму навчальної роботи, яку повинен виконати студент для того, щоб досягти передбачених результатів навчання. Воно вимірюється в одиницях часу (в робочих годинах), наприклад, модуль на 5 кредитів передбачає 150 годин роботи типового студента. Викладачі оцінюють час, необхідний для виконання робіт, передбачених для кожної навчальної дисципліни. Навчальне навантаження, виражене в одиницях часу, повинно відповідати кількості кредитів, виділених навчальній дисципліні.

III. Перевірка запланованого навчального навантаження за допомогою оцінювання студентом.

Існують різні методи перевірки того, чи правильно оцінено заплановане навчальне навантаження студента. Найбільш звичайний метод – це застосування анкет, які повинні бути заповнені студентами або під час навчального процесу, або після завершення курсу.

IV. Коректування навчального навантаження і/або навчальної діяльності.

Результат моніторингу або внесення змін до змісту курсу можуть призвести до коректування навчального навантаження і/або видів навчальної роботи з навчальної дисципліни. В модульній моделі буде необхідно скорегувати об'єм навчального матеріалу і/або види робіт з викладання, навчання та оцінювання, тому що число кредитів (як у

нашому прикладі, 5 або кратне 5) фіксоване. В немодульній моделі може бути зміненим також число кредитів, але це, звичайно, вплине на інші дисципліни, тому що загальна кількість кредитів навчальної програми є сталою (напр., 30 на семестр, 60 на рік тощо). Коректування якимось чином навчального навантаження і/або роботи є необхідним завжди, коли процес моніторингу виявляє, що попередня оцінка навчального навантаження студента не співпадає з реальним навантаженням.

Нами було запропоновано та створено дві план-форми вивчення астрономічних навчальних дисциплін, які можуть бути корисними для прийняття рішення про навчальне навантаження студента і його корегування. Перша форма призначена для планування викладачем вивчення навчальної дисципліни і оцінювання відповідного робочого часу студента (Додаток Г, Додаток Д). Друга форма призначена для фіксації студентами реального часу, витраченого ними на вивчення навчальної дисципліни. Студенти, по мірі виконання плану вивчення навчальної дисципліни, підраховують і записують кількість годин часу, яку довелося витратити на самостійну роботу: вивчення лекцій, підготовку до лабораторних робіт, глосарних диктантів, опорних конспектів, тестів тощо. Друга форма надає викладачу можливість порівняти, заплановану ним трудомісткість вивчення навчальної дисципліни і реальне навчальне навантаження студента (Додаток Б, Додаток В).

Використовуючи ці форми викладач і студенти аналізують результати навчання, набуті компетентності та середній час, який для цього потрібен.

2.6. Модель системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики

Проблема якості вищої освіти має на меті визначення процедур та інструментарію, за допомогою яких можна оцінити стан функціонування і розвитку системи вищої освіти, тобто моніторингу якості освіти.

Аналіз праць вітчизняних та зарубіжних вчених, ознайомлення з матеріалами науково-практичних конференцій показує, що проблема систематичного та всестороннього моніторингу навчальних досягнень студентів на сучасному етапі розвитку вищої освіти є надзвичайно актуальною. Це пояснюється тим, що система моніторингу якості вищої освіти перебуває на стадії формулювання і потребує концептуального обґрунтування.

В умовах модернізації системи освіти моніторинг стає дієвим засобом управління її якістю. Отже, моніторинг розглядається як ефективний засіб отримання даних про функціонування освітньої системи та її компонентів [94, с. 6].

Студенти мають бути чітко проінформовані про систему моніторингу, яка використовується в їх програмі; що від них очікують; про те за допомогою яких екзаменів або інших методів моніторингу вони будуть оцінені [117, с. 92.].

Професійна підготовка фахівців з вищою освітою, зокрема вчителів, здійснюється в спеціально створених педагогічних системах – вищих навчальних закладах. Системоутворюючим фактором педагогічної системи є цілі навчання.

Сучасна парадигма вищої освіти пропонує компетентністний підхід до формулювання цілей навчання, якому властива підвищена

інструментальність. Він полягає в тому, що цілі навчання формулюються через компетентності, виражені в діях студентів, причому таких, які викладач, або який-небудь інший експерт може надійно розпізнати.

Прикладом можуть бути конкретні фахові компетентності з астрономії майбутніх вчителів фізики:

1. Здатність одержати дані про явища і процеси на поверхні Сонця за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок.

2. Здатність аналізувати стан атмосфери (фотосфери) Сонця на певну дату з метою визначення індексів сонячної активності.

3. Здатність пояснити спостережувані явища в сонячній атмосфері на підставі відомих теорій внутрішньої будови Сонця.

4. Здатність пояснити вплив сонячної активності на процеси в атмосфері, магнітосфері і біосфері Землі.

Якість підготовки спеціаліста визначається через його компетентність.

Компетентності не перевіряються явно, а перевіряються через результати навчання (кожен з елементів компетентності може бути представлений як результат навчання).

Результати навчання – це формулювання того, що, як очікується, буде знати, розуміти і демонструвати студент після закінченню процесу навчання.

Одним з надійних способів порівняння фрагментів навчальних програм, які пропонуються вищими навчальними закладами, є розгляд результатів навчання. Результати навчання явно визначають, чого повинен навчитися студент.

На рівні освітньо-професійної програми або навчальної дисципліни цілі навчання і результати навчання за формулюваннями практично співпадають. Очевидно, що планування результатів навчання в термінах виконавських вмінь тісно пов'язане з цілями навчання. Намагання задати цілі навчання діагностично, привели нас до використання раніше розроблених **таксономій цілей навчання**. Під таксономією цілей навчання розуміють класифікацію цілей взагалі, групування за певними ознаками [53, с. 989.].

Найбільш поширена в педагогічній теорії і практиці таксономія мисельної діяльності студентів, яку розробив американський вчений Б.С. Блум [23, 128].

Зміст кожного з рівнів розкривають дієслова. Використання правильних дієслів – це ключ до успішного планування результатів навчання.

- 1) знання – називає, перераховує, відтворює по пам'яті, дає визначення поняттю, закону..., формулює;
- 2) розуміння – пояснює, описує, розрізняє, класифікує;
- 3) застосування – схематично зображує, будує, демонструє, застосовує на практиці, обчислює;
- 4) аналіз – аналізує, виділяє, з'ясовує;
- 5) синтез – синтезує, створює, робить висновки;
- 6) оцінка – оцінює, критикує, діагностує, контролює.

Ми пропонуємо використовувати **таксономію Блума в пізнавальній сфері** (таксономія мисельної діяльності студентів від простого відтворення фактів до процесів аналізу і оцінки) для написання результатів навчання з

астрономічних дисциплін оскільки вона забезпечує структуру і список дієслів, розрахована на перевірку знання, розуміння, вміння мислити.

Методи перевірки - це сукупність прийомів і способів педагогічної діагностики, ефективності навчально-пізнавальної діяльності студентів забезпечувати повні й змістовні дані про перебіг дидактичного процесу у навчальних закладах та про його дієвість і результативність.

Методи моніторингу навчальних досягнень студентів з астрономії:

- письмове і комп'ютерне тестування;
- глосарний диктант;
- лабораторні роботи;
- розрахункові і графічні завдання;
- колоквиум;
- опорний конспект;
- участь у студентському науковому товаристві;
- курсова робота з астрономії;
- державний екзамен з астрономії і методики її навчання;
- кваліфікаційна (магістерська) робота.

В освітньому середовищі науковці приділяють велику увагу моделюванню, часто моделюється зміст освіти і навчальна діяльність. Моделювання посідає важливе місце поряд із такими методами пізнання, як спостереження й експеримент.

Моделі відображаються як спосіб представлення зразково-правильних дій і їх результатів, робочим поданням, способом представлення дій майбутньої системи та мають нормативний характер, відіграють роль стандарту, зразка, під який підлаштовують надалі як саму діяльність, так і її результати

Модель є робочим інструментом, що дозволяє чітко побачити

внутрішню структуру досліджуваного об'єкта або процесу, систему факторів, що впливають на неї [56].

Моделювання в освітній системі спрямоване на пошук варіантів оптимального розв'язання задач, пов'язаних з організацією навчального процесу: різноманітні види практик, планування, програмування, наукові дослідження тощо. Методи моделювання в навчальному процесі використовуються для вивчення шляхів покращення його ефективності. Таке моделювання широко використовується і для підготовки професійних кадрів. Завдяки моделюванню відбувається дослідження професійної діяльності, до якої готують студентів (модель діяльності), і змісту освіти та навчання (модель підготовки).

Педагогічний зміст моделі виявляється в тому, що вона дозволяє виділити актуальні та перспективні завдання навчально-виховного процесу, виявити, вивчити та науково обґрунтувати умови можливого зближення між вірогідними, очікуваними й бажаними змінами об'єкта, що вивчається [106, с. 5].

Модель системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики показана на рис. 2.2.

Створений логічний ланцюжок зв'язку компетенцій, компетентностей та результатів навчання показує, що моніторинг здійснюється для визначення рівня набуття фахових компетентностей майбутніх учителів фізики, які плануються як цілі навчання, виражаються через результати навчання, що перевіряються та оцінюються.

За результатами кваліметричного моніторингу формується підсумкова оцінка студента з навчальної дисципліни. Завдяки наявності комплексної інформації про рівень навчальних досягнень студентів

викладач може оперативно приймати рішення для поліпшення якості підготовки студентів і ефективно керувати процесом навчання, відстежуючи його позитивну динаміку.

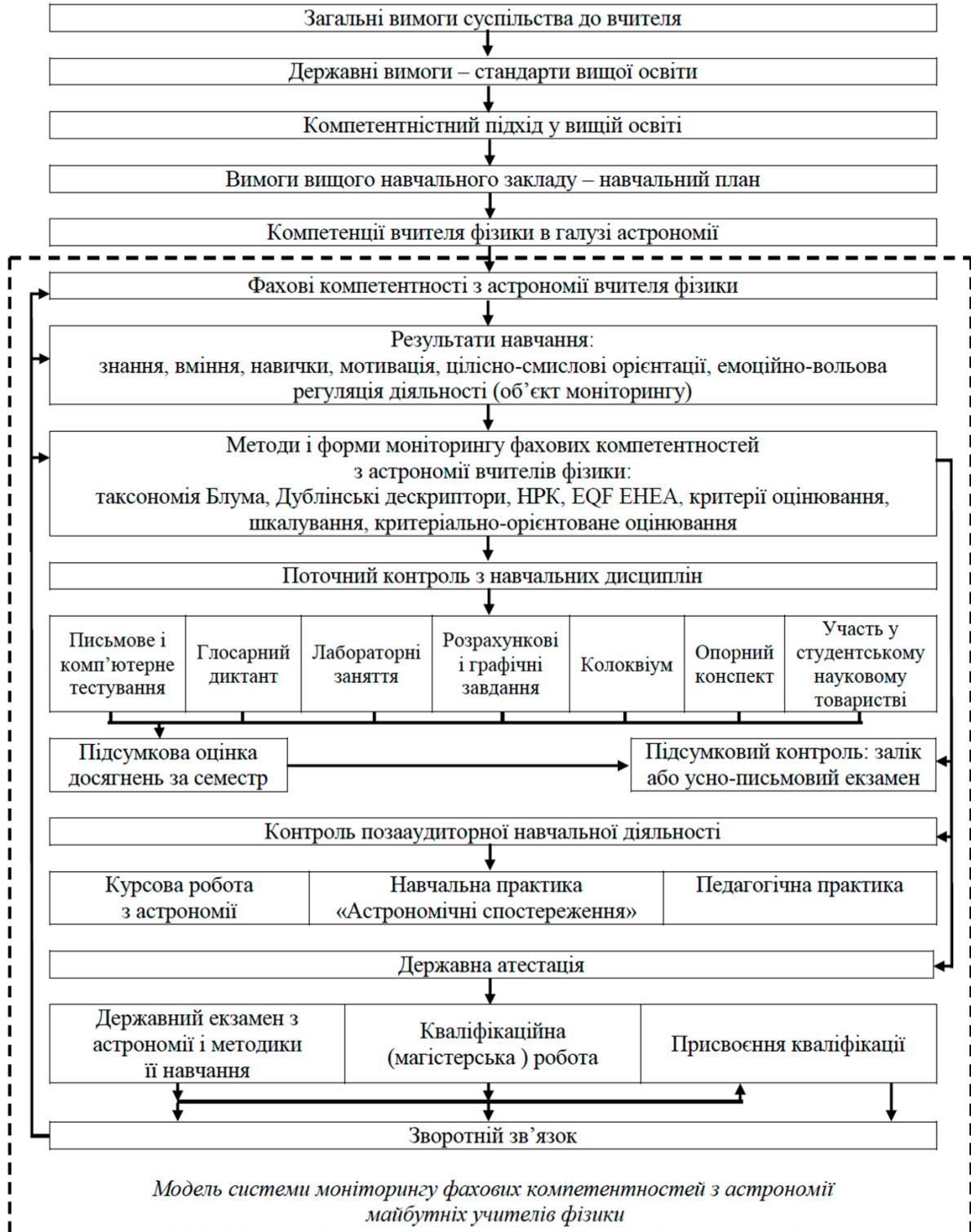


Рис. 2.2. Модель системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики

Запропонована система моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики сприяє мотивації систематичної навчальної діяльності студентів, дозволяє формувати об'єктивну оцінку студентів і покращує якість професійної підготовки.

Висновки до розділу II

1. На основі нормативних документів, які регламентують професійну і соціальну діяльність вчителя фізики (Закони України «Про загальну середню освіту», «Про вищу освіту»; Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, Програми з астрономії для загальноосвітніх навчальних закладів, Інструкції з техніки безпеки у кабінеті астрономії та ін.) нами було виявлено типові завдання діяльності (компетенції) та компетентності з астрономії, якими повинен оволодіти майбутній вчитель фізики. Склад фахових компетентностей з астрономії, які потрібно формувати у майбутнього вчителя фізики, можна розкрити в межах таких фахових компетенцій:

1) оволодіння фундаментальними астрономічними теоріями та їх аналіз з метою використання для виконання наукових досліджень у цій галузі;

2) спостереження астрономічних об'єктів за допомогою оптичних телескопів, радіоастрономічних та інших інструментів;

3) теоретичне дослідження астрономічного об'єкта;

4) збір і опрацювання наукових фактів і аналітичних даних у галузі астрономії;

5) розробка астрономічних приладів з заданими параметрами, установок та комплексів для астрономічних досліджень;

6) планування (проектування) навчально-виховної роботи;

7) розробка і використання дидактичних і технічних засобів навчання;

8) проведення навчальних занять;

9) моніторинг результатів навчання і виховання учнів;

10) використання комп'ютерних інформаційних технологій у наукових дослідженнях в галузі астрономії.

2. Компетентності не перевіряються явно, а перевіряються через результати навчання (кожен з елементів компетентності може бути представлений як результат навчання). Ми пропонуємо використовувати

таксономію Б. Блума в пізнавальній сфері для написання результатів навчання оскільки вона забезпечує структуру і список дієслів, розрахованих на перевірку знання, розуміння, вміння мислити. Ми адаптували таксономію Блума в когнітивній сфері для навчання астрономічних дисциплін. Результати навчання повинні представляти невелику групу індикаторів, які є фундаментально важливими.

3. У роботі було визначено та розроблено такі методи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики: педагогічне тестування; глосарний диктант; лабораторний практикум; контрольна робота; розрахунково-графічні завдання; підготовка опорних конспектів та мультимедійних презентацій; есе; колоквіум; курсова робота; екзамен; кваліфікаційна робота; державний екзамен. Визначено форми та методи моніторингу, які доцільно використовувати при перевірці того чи іншого результату навчання. Всі результати поточного контролю, здійснюваного протягом семестру, заносяться в створені нами рейтингові таблиці обліку успішності та є доступними для кожного студента, дозволяючи йому своєчасно вести контроль своїх досягнень.

4. Нами були розроблені лабораторні роботи з використанням Інтернет – ресурсів; було запропоновано та створено дві план-форми вивчення астрономічних навчальних дисциплін.

5. Розроблена модель системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики ґрунтується на логічному ланцюжку компетенцій, фахових компетентностей та результатів навчання. За результатами кваліметричного моніторингу формується підсумкова оцінка студента з навчальної дисципліни. Завдяки наявності комплексної інформації про рівень навчальних досягнень студентів викладач може оперативно приймати рішення з поліпшення якості підготовки студентів і ефективно управляти процесом навчання, відстежуючи його позитивну динаміку.

РОЗДІЛ III.**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ
МОНІТОРИНГУ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З
АСТРОНОМІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ****3.1.Завдання педагогічного експерименту. Експериментальна перевірка навчального навантаження студентів**

Необхідною умовою оцінювання ефективності навчання є діагностика його результатів, що зумовлює необхідність організації та проведення педагогічного експерименту. Складність та багатofакторність об'єкту дослідження передбачає здійснення комплексного педагогічного експерименту, який забезпечує найбільш ймовірне виявлення досягнень і недоліків, обґрунтування пріоритетів, з'ясування внутрішніх зв'язків і залежностей у педагогічних явищах і процесах. Комплексний експеримент дає можливість простежити за зміною і розвитком учасників педагогічного процесу, виявити в ньому причинно-наслідкові зв'язки і є нерозривно зв'язаним із теоретичними дослідженнями.

Специфічними особливостями педагогічного експерименту є:

- 1) створення дидактичних умов, за яких об'єкт дослідження отримує оптимальні можливості для прояву власної специфіки за параметрами які відповідають задуму експерименту;
- 2) можливість породжувати в реальному навчальному процесі заплановані, стійко керовані процеси та явища;
- 3) повторюваність і відтворюваність експерименту через певний проміжок часу або за інших умов;
- 4) доказовість, що забезпечує об'єктивну вірогідність отриманих

наукових фактів та є підґрунтя для виявлення закономірних педагогічних тенденцій.

Організований та проведений комплексний педагогічний експеримент мав за мету розв'язок наступних завдань:

- виявити (діагностувати) рівень сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики за традиційної організації навчання;

- оцінити вплив розроблених оригінальних навчально-методичних матеріалів на формування фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики в умовах експериментального навчання;

- виявити оптимальне навантаження студентів педагогічного університету з «астрофізики» в годинах, з'ясувати розподіл навчального навантаження між видами занять (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота);

- з'ясувати дидактичні можливості розробленої системи моніторингу та оцінити її вплив на формування фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики в умовах експериментального навчання.

Працівники вищої школи визнають існування протиріччя між тим, що студент повинен вивчити і тим, що він може вивчити у визначений інтервал часу. Це протиріччя загострює проблему планування навчального навантаження студентів.

Теоретичний аналіз праць вітчизняних та зарубіжних вчених, ознайомлення з матеріалами науково-практичних конференцій показує, що питанню планування навчального навантаження студентів приділено недостатньо уваги.

Ми маємо за мету запропонувати глибше розуміння взаємовідносин освітніх структур, навчального навантаження, кредитів і результатів навчання/компетентностей.

Кредит – це міра навчального навантаження студента, визначена на основі часу, необхідного для виконання фіксованого навчального елемента. Кредити виражають об'єм навчального навантаження.

Результати навчання – це сукупність компетентностей, які показують, що студент буде знати, розуміти і зможе продемонструвати після завершення процесу навчання. Результати навчання виражають зміст того, чому навчаються. На практиці можна розрізнити результати навчання двох типів:

- загальні компетентності (універсальні навички і уміння);
- фахові компетентності (теоретичні, практичні і експериментальні знання і навички, пов'язані з предметною областю).

Результати навчання формулюються викладачами на рівні навчальної програми, а також на рівні окремої дисципліни або модулів. Компетентності набуваються особами, що навчаються. Рівень компетентностей, досягнутий студентом, може бути нижчим чи вищим, ніж визначений результатами навчання. Компетентності не зв'язані лише з одним модулем чи навчальною дисципліною, вони формуються впродовж всього процесу навчання або навчальної програми.

Після того, як результати навчання сформульовані, наступним кроком буде вирішення питання, скільки часу потрібно, щоб досягти кожен з цих результатів. Цей розрахунок базується на оцінці того, що може виконати типовий студент за певний проміжок часу.

Проте, в більшості випадків вважається, що якщо типовий студент докладе більше зусиль до підготовки до екзамену, його оцінка, ймовірно, буде дещо вищою. Аналогічно, якщо хороший студент витратить для підготовки до екзамену очікувану кількість часу, він чи вона отримає хорошу оцінку. Якщо буде витрачено менше часу, оцінка можливо буде нижчою. Іншими словами, існує взаємозв'язок між зусиллями і результатами навчання студента.

Для розрахунку навчального навантаження мають значення наступні фактори [32]:

- загальна кількість аудиторних годин для навчальної дисципліни (кількість годин на тиждень \times кількість тижнів);
- підготовка до і опрацювання записів після відвідання лекції/семінару;
- об'єм подальшої самостійної роботи, необхідної для успішного завершення навчальної дисципліни.

Навчальне навантаження, методи викладання і результати навчання без сумніву пов'язані один з одним.

Існують різні методи перевірки того, чи правильно оцінено заплановане навчальне навантаження студента. Найбільш звичайний метод – це застосування анкет, які повинні бути заповнені студентами або під час навчального процесу, або після завершення навчальної дисципліни. Ми пропонуємо перевіряти заплановане навчальне навантаження за допомогою оцінювання студентом свого робочого часу.

Нами було запропоновано та створено дві план-форми вивчення астрономічних навчальних дисциплін, які можуть бути корисними для

прийняття рішення про навчальне навантаження студента і його корегування.

Перша форма призначена для планування викладачем вивчення навчальної дисципліни і оцінювання відповідного робочого часу студента (Додаток Г, Додаток Д).

Друга форма призначена для фіксації студентами реального часу, витраченого ними на вивчення навчальної дисципліни. Вона надає викладачу можливість порівняти, заплановану ним трудомісткість вивчення навчальної дисципліни і реальне навчальне навантаження студента (Додаток Б, Додаток В).

Студентам видавалася план-форма вивчення навчальних астрономічних дисциплін, яка представлено в додатку. Ця план-форма була заповнена викладачем: дано перелік компетентностей, якими повинен оволодіти студент після завершення навчальної дисципліни та представлені результати навчання. В плані не було показано лише очікуване навчальне навантаження. Студенти по мірі виконання плану вивчення астрономічних навчальних дисциплін підраховувати і записувати кількість годин часу яку довелося витратити на самостійну роботу: вивчення лекцій, підготовку до лабораторних робіт, глосарних диктантів, опорних конспектів, тестів. Після вивчення астрономічних навчальних дисциплін план-форми були зібрані та проаналізовані.

В результаті аналізу план-форм, які заповнювали студенти, для IV курсу отримали: загальне навантаження студентів: (33+22) аудиторних годин + (62) годин на самостійне опрацювання = 117 годин. Навчальною програмою передбачено 3 кредити ECTS, всього – $3 \cdot 36 = 108$ год., 33 год.

– лекції, 22 год. – лабораторні заняття. $108-33-22 = 53$ год. на самостійну роботу (передбачено навчальною програмою).

В результаті аналізу план-форм, які заповнювали студенти, для IV курсу отримали: для того щоб отримати трійку потрібно затратити 45 год.

В результаті аналізу план-форм, які заповнювали студенти, для III курсу отримали: загальне навантаження студентів: $(18+36)$ аудиторних годин + (70) годин на самостійне опрацювання = 124 години. Навчальною програмою передбачено 2 кредита ECTS, всього год – $2*36 = 72$, 18 год – лекції, 36 год – лабораторні заняття. $72-18-36 = 18$ год на самостійну роботу.

В результаті опитування визначили оптимальне навантаження в годинах і його розподіл між видами занять (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота).

Використовуючи ці форми викладач і студенти аналізують результати навчання, набуті компетентності та середній час, який для цього потрібен.

Результат моніторингу або внесення змін до змісту курсу можуть призвести до корегування навчального навантаження та видів навчальної роботи за навчальною дисципліною. В модульній системі буде необхідно скорегувати об'єм навчального матеріалу і види робіт з викладання, навчання та оцінювання, тому що число кредитів фіксоване. Коректування якимось чином навчального навантаження і роботи є необхідним завжди, коли процес моніторингу виявляє, що попередня оцінка навчального навантаження студента не співпадає з реальним навантаженням.

Наше дослідження показало, що попередня оцінка навчального навантаження студента співпадає з реальним навантаженням, що свідчить

про прийнятний об'єм навчального матеріалу і правильно підібрані види робіт з викладання, навчання та оцінювання.

В результаті проведеного дослідження ми прийшли до висновку, що потрібно визначити зусилля студента. Зусилля студента можна визначити вивчаючи його особистість. Ми пропонуємо перед початком вивчення навчальної дисципліни: зробити аналіз успішності студента за попередній час (визначити середній бал), визначити рівень інтелекту за допомогою тесту IQ, провести анкетування для визначення часу який студент витрачає на навчання.

3.2. Експериментальне дослідження системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики

Комплексний педагогічний експеримент проводився у два етапи протягом 5 років на базі кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського, Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка та Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя.

На першому етапі (2010 - 2012 р.р.) було організовано та проведено констатуючий експеримент з метою виявлення рівня сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики.

На другому етапі (2012 - 2015 р.р.) був реалізований формуючий педагогічний експеримент з метою дослідження динаміки формування фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики при наявному активному впливі оновленого навчально-педагогічного

середовища.

Кількість задіяних в експерименті студентів, щоб з ймовірністю $P = 0,95$ можна було стверджувати, що межа похибки результатів дослідження не перевищує 5 %, визначали користуючись теоремою Бернуллі за формулою [64]:

$$n = \frac{t^2 pq}{\varepsilon^2}, \quad (3.1)$$

де $p = q = 0,5$ – відповідно ймовірності того, що навчання вплинуло або не вплинуло на учня, $\varepsilon = 0,05$ – відносна межа похибки результатів експерименту, $t = 1,96$. Тобто:

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(0,05)^2} \approx 384. \quad (3.2)$$

В процесі підготовки та проведення психолого-педагогічного експерименту було виділено експериментальну і контрольну групи (загальна кількість студентів складала 531 осіб). В експериментальних групах (загальна кількість студентів складала 265 осіб – 12 груп), лабораторні заняття проводились згідно розробленого підходу та із залученням оригінальних навчально-методичних матеріалів, в контрольних (загальна кількість студентів складала 266 осіб – 12 груп) — за традиційною схемою.

Протягом першого та другого етапу було також проведено дослідження з визначення оптимального навантаження студентів педагогічного університету з «астрофізики» в годинах. Вивчено розподіл навчального навантаження студентів між видами занять (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота).

Аналіз результатів експерименту забезпечувався створенням рейтингових таблиць, в які заносилися дані про всі результати поточного

контролю, здійснюваного протягом семестру, та були доступними для кожного студента, дозволяючи йому своєчасно вести контроль своїх досягнень.

Всі результати сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики (результатів навчання у когнітивній сфері – знання, розуміння, вміння, аналіз, синтез та оцінка) нами було представлено у вигляді таблиць та гістограм, оскільки вони допомогли краще проаналізувати, обговорити та оцінити на візуальному рівні отримані показники в результаті експерименту.

В ході комплексного педагогічного експерименту використовувались різноманітні методики: спостереження (безпосереднє та опосередковане), бесіда, анкетування, тестування (із залученням авторських тестових завдань), астрономічні задачі, розрахунково-графічні завдання, глосарні диктанти, лабораторні роботи, опорні конспекти, мультимедійні презентації, колоквиум.

Під час дослідження оптимального навчального навантаження студентів третього, четвертого курсів (загальна кількість студентів склала 143 особи) використовувались методи: анкетування (за методикою проєктивного типу й авторськими анкетами), спостереження та індивідуальні бесіди.

В якості характеристики рівня опанування студентами фахових компетентностей з астрономії ми застосували показник якості засвоєння, що був запропонований А.І. Бергом [64] та використаний в роботах В.І. Андрєєва, В.П. Безпалько [14, ст. 202].

Якість засвоєння визначається за допомогою спеціальної процедури, зміст якої полягає у виявленні сформованості діяльності на певному рівні.

За такого підходу міра, яка визначає числове значення параметра згідно рівня засвоєння, є відношення кількості правильно виконаних операцій до загальної кількості операцій, тобто:

$$K_{\alpha} = \frac{a}{P}, \quad (3.3)$$

де K_{α} — коефіцієнт засвоєння на рівні α ; a - кількість правильно виконаних (суттєвих за змістом) операцій; P - загальна кількість операцій.

Підібравши деякі числові значення коефіцієнта засвоєння, можна пронормувати його. Нижню межу визначають на основі двох умов. Перша умова обов'язкової стійкості умінь та навичок виконання студентом діяльності на певному рівні. Друга гарантована можливість удосконалення діяльності в подальшому. Як показано у роботі В.П. Безпалько [14, ст. 202] навчальна діяльність є ефективною коли значення коефіцієнта засвоєння дорівнює $K_{\alpha} > 0,7$. За менших числових значень рівня засвоєння студент виконує операції невпевнено та з помилками.

При коефіцієнті засвоєння $K_{\alpha} < 0,7$ діяльність студентів перебуває на етапі формування, а при $K_{\alpha} > 0,7$ можна стверджувати, що діяльність сформована і в подальшому буде удосконалюватись завдяки механізму самоорганізації та самонавчання. Таким чином значення $K_{\alpha} = 0,7$ є вузловою точкою, в якій відбувається трансформація репродуктивної діяльності в творчу.

За умови нормування коефіцієнта засвоєння в трьох інтервалах (діапазон від 0,7 до 1,0) його можна співвіднести з відповідними оцінками за п'ятибальною шкалою та присвоїти відповідний рівень сформованості фахових компетентностей з астрономії у майбутніх учителів фізики [12, 35, 56, 64] (Таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

K_{α}	0,9 - 1	0,8 - 0,9	0,7 - 0,8	< 0,7
Оцінка	5 (відмінно)	4 (добре)	3 (задовільно)	2 (не задовільно)
Рівень сформованості	Високий	Достатній	Середній	Початковий

Моніторинг проводиться з метою визначення набуття сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики, які плануються як цілі навчання, а виражаються як результати навчання, які перевіряються. Результати навчання формулюються в категоріях тих або інших таксономій цілей навчання. Як зазначалося вище (див. параграф 2.1 дисертації):

1. Знання

Ця категорія означає запам'ятовування і відтворення навчального матеріалу. Навчальний матеріал (зміст освіти) може являти собою терміни, поняття, факти, аксіоми, постулати, теореми, закони, принципи, теорії, правила, методи, процедури, технології тощо.

- Знати (запам'ятати і відтворити) терміни, поняття, факти,....
- Відтворювати за пам'яттю....
- Розпізнати терміни,...
- Назвати...
- Перерахувати...
- Дати визначення поняття, закону,...

Щоб перевірити сформованість знання, можна використовувати закриту форму тестових завдань, з вибором відповіді, астрономічний глосарний диктант.

3. Розуміння

Свідченням здатності розуміти значення вивченого може служити перетворення (трансляція) матеріалу (змісту освіти) з однієї форми вираження в іншу (наприклад, з вербальної в математичну).

- Розуміти ... (зміст вивченого).
- Вміти перетворювати (транслювати) повідомлення, дані (відомі з однієї форми в іншу).
- Вміти переказувати.... пояснювати... інтерпретувати... (вербальні повідомлення, дані, схеми, графіки, діаграми).
- Вміти описувати (майбутні наслідки виходячи з наявних умов).
- Вміти доводити теореми (раніше вивчені).
- Вміти знаходити (за довідниками, таблицями тощо) повідомлення, дані.
- Вміти знімати (покази приладів).

Щоб перевірити сформованість розуміння, можна використовувати закриту форму тестових завдань з вибором відповіді. Основна мета використання завдань закритої форми – швидка перевірка орієнтування студента у певному колі проблем. Ці завдання використовуються, переважно, для контролю знань основних понять і законів навчальної дисципліни, опорний конспект, мультимедійну презентацію.

3. Застосування

Ця категорія означає вміння використовувати засвоєні знання (вивчений матеріал) в конкретних умовах у відомих і нових ситуаціях. Мається на увазі застосування понять, правил, аксіом, постулатів, законів, принципів, теорій, методів, процедур, технологій.

- Вміти застосовувати... використовувати... користуватись... (вказуються види знань і конкретні умови).
- Вміти демонструвати...(методи, процедури тощо).
- Вміти креслити...(схеми, графіки).
- Вміти розв'язувати задачі...(які саме, за яких умов).
- Вміти виконувати спостереження, вимірювання, експеримент тощо (за конкретних умов).
- Вміти вимірювати....(величини, за конкретних умов).
- Вміти досліджувати залежність..., явище, процес тощо (за відомим планом, за конкретних умов).
- Вміти визначати...обчислювати...розраховувати...(величину, параметр, змінну тощо; за конкретних умов, або користуючись відомими видами знань).
- Вміти підготувати (написати) заяву, службову записку, пояснення тощо.
- Вміти одержувати (образи за допомогою лінз, об'єктивів... образи магнітних силових ліній...тощо).
- Вміти складати...(схеми електричні, оптичні,...; карти, діаграми... тощо).

Щоб перевірити сформованість до застосування, можна використовувати завдання на встановлення правильної послідовності дій, процесів, обчислень; фізичні задачі різних типів; лабораторні роботи, графічно-розрахункові завдання, астрономічні задачі.

4. Аналіз

Ця категорія означає здатність розділити навчальний матеріал на частини так щоб стали зрозумілими його склад і структура. Іншими

словами, мова іде про вміння виділяти складові частини цілого і з'ясовувати взаємозв'язки між ними, про усвідомлення принципів організації цілого.

- Вміти аналізувати...(діяльність), (інформацію), (урок, поведінку, результати)
- Вміти з'ясовувати...(склад і структуру) фізичної системи, змісту освіти...
- Вміти виділяти...(ознаки), (причини і наслідки), (неявні припущення)
- Вміти знаходити ...(помилки у міркуваннях)
- Вміти розмежовувати...(причини і наслідки)
- Вміти читати ...(схему, карту, ...)

5. Синтез

Ця категорія означає здатність комбінувати елементи (види знань, повідомлення, дані, матеріали, прилади, засоби) так щоб одержати ціле, якому властива новизна

- Вміти синтезувати ...(повідомлення, дані)
- Вміти підготувати...скласти...(виступ, доповідь, статтю, конспект уроку; план експерименту, спостережень, вимірювань,...)
- Вміти створити...(модель, розробити...схему експериментальної установки) спланувати...
- Вміти зробити висновки... (про події, наслідки, результати,...)
- Вміти створювати ідеалізації (в якій галузі..)
- Вміти виконувати мислений експеримент...
- Виконувати теоретичні (аналітичні) дослідження...

Щоб перевірити сформованість до аналізу та синтезу, можна використовувати завдання на встановлення відповідності або есе, лабораторні роботи, графічно-розрахункові завдання, астрономічні задачі.

6. Оцінка

Ця категорія означає готовність оцінювати значення того чи іншого матеріалу (інформації, твердження) дослідних - емпіричних і теоретичних - даних, художнього виробу тощо). Судження студента повинні ґрунтуватись на певним чином встановлених критеріях: внутрішніх (структурних, логічних) або зовнішніх (відповідність наміченій меті). Критерії можуть встановлюватись самим студентом або пропонуватись йому ззовні, наприклад, викладачем. Способи вибору критеріїв мають бути відображені в формулах цілей.

- Вміти оцінювати...(логічність викладу письмового або усного; відповідність висновків наявним даним; значимість продукту, результату, виходячи з внутрішніх або зовнішніх критеріїв

- Вміти формулювати... (висновок, твердження, теорему, закономірність, гіпотезу тощо)

- Вміти перевірити..., діагностувати..., критикувати..., керувати..., інтерполювати..., екстраполювати..., організувати..., контролювати...(знання, розуміння, вміння, здатність, готовність).

Щоб перевірити сформованість оцінювати, можна використовувати завдання, які передбачають відповідь у відкритій формі. Ця відповідь може складатись з одного слова, декількох слів, або мати вигляд есе. Колоквіум, екзамен.

З метою забезпечення моніторингу результатів навчання було розроблено: тести (первірка готовності до виконання лабораторної роботи;

поточний - перевірка засвоєння модуля навчальної дисципліни; підсумковий – перевірка засвоєння навчальної дисципліни), лабораторні роботи з виконанням Інтернет-ресурсів, астрономічні глосарні диктанти, опорні конспекти, мультимедійні презентації, астрономічні задачі, графічно-розрахункові завдання, колоквіуми; удосконалено протоколи до лабораторних робіт.

Для порівняння результатів розподілу студентів експериментальних та контрольних груп за рівнями досліджуваних критеріїв, ми скористались критерієм X^2 (критерієм К. Пірсона), формула для обчислення якого має вигляд [64]:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x'_i - y'_i)^2}{y'_i}, \quad (3.4)$$

де x'_i – відносна кількість студентів у експериментальних групах, які досягли певного рівня (початковий, середній, достатній, високий) досліджуваного критерія у відсотках;

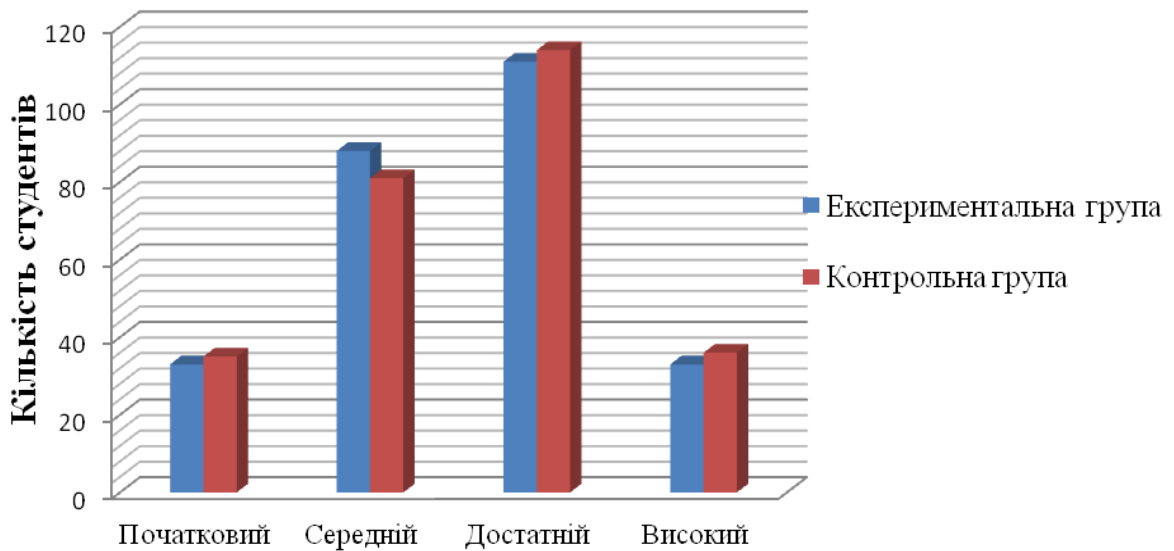
y'_i - відносна кількість студентів у контрольних групах, які досягли цього ж рівня досліджуваного критерія;

n - кількість можливих рівнів (в нашому випадку таких рівнів чотири).

На початку констатуючого експерименту шляхом аналізу навчальних досягнень студентів з астрономії, було попарно відібрано групи, у яких кількість студентів з відповідними рівнями засвоєння навчального матеріалу була приблизно однаковою. Результати порівняння успішності студентів в експериментальних та контрольних групах представлено в таблиці 3.2. та на рис 3.1.

Порівняння успішності студентів в експериментальних та контрольних групах на початок експерименту на основі показника якості засвоєння K_a та методу X^2

Рівень сформованості	К-ть студентів в ЕГ	К-ть студентів в КГ	X^2
Початковий	33	35	0,37
Середній	88	81	
Достатній	111	114	
Високий	33	36	



Рівень сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики

Рис 3.1 Гістограма рівнів успішності студентів з астрономії в експериментальних та контрольних групах на початок експерименту

Отримане значення X^2 менше критичного, яке для значущості $p = 0,95$ та числа ступенів вільності $q = 3$ дорівнює $X^2 = 7,81$. Це означає, що на початок формувального експерименту суттєвої різниці між групами щодо рівня сформованості фахових компетентностей з астрономії у майбутніх учителів фізики не виявлено.

У цих групах було проведено діагностику рівнів результатів навчання (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез та оцінка) за допомогою підсумкового екзаменаційного тесту, який складався з тестових завдань: на вибір відповіді – запитання множинного вибору, на вибір відповіді - запитання «правильно-неправильно», завдання на надання відповіді: стисла відповідь; есе (обмежена відповідь); завдання на вибір відповіді: допасування елементів; вправи на інтерпретацію (Додаток Е). Результати проведеної діагностики представлені у таблиці 3.3 та на рисунках 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.

Таблиця 3.3

Оцінка рівня результатів навчання
(знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез та оцінка) в
експериментальних та контрольних групах на початок експерименту
на основі показника якості засвоєння K_{α} та методу X^2

Рівень результатів навчання	Група	Знання	X^2	розуміння	X^2	застосування	X^2	аналіз	X^2	синтез	X^2	оцінка	X^2
		осіб		осіб		осіб		осіб		осіб		осіб	
Початковий	ЕГ	34	0,78	33	0,65	33	0,65	34	0,77	33	0,66	32	0,75
	КГ	38		36		35		36		34		37	
Середній	ЕГ	104		111		112		106		110		104	
	КГ	94		116		115		96		116		97	
Достатній	ЕГ	108		102		103		106		105		107	
	КГ	112		99		100		110		98		113	
Високий	ЕГ	19		19		18		22		20		20	
	КГ	22		15		15		21		15		21	

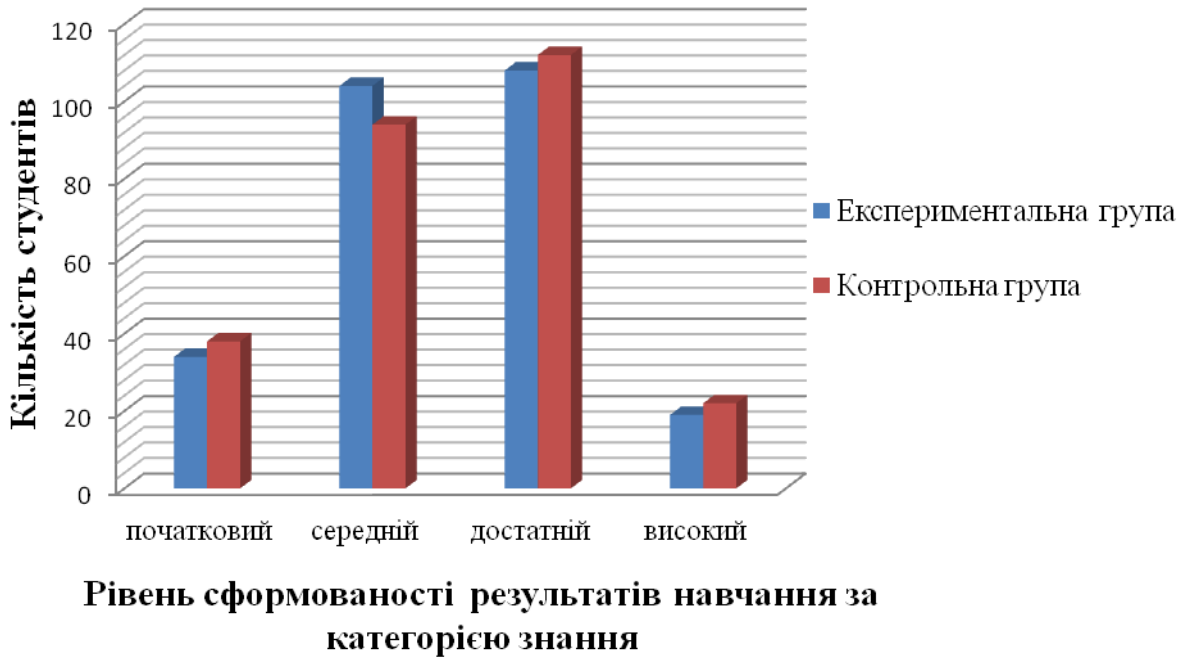


Рис. 3.2. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією знання в експериментальних та контрольних групах на початок експерименту

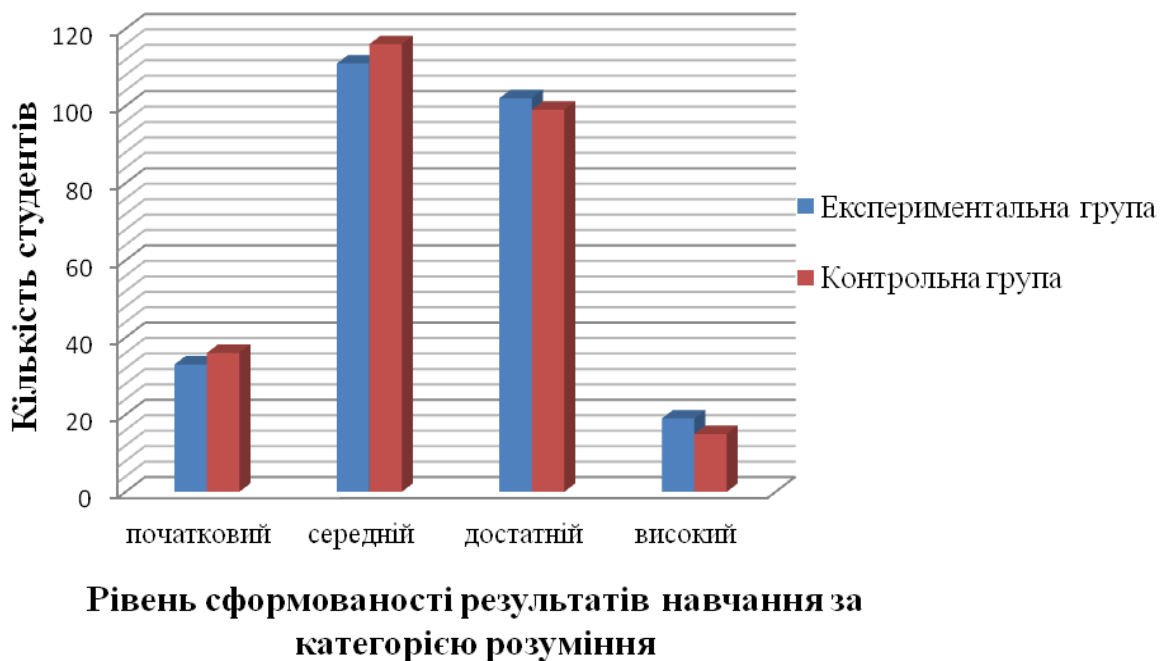


Рис. 3.3. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією розуміння в експериментальних та контрольних групах на початок експерименту

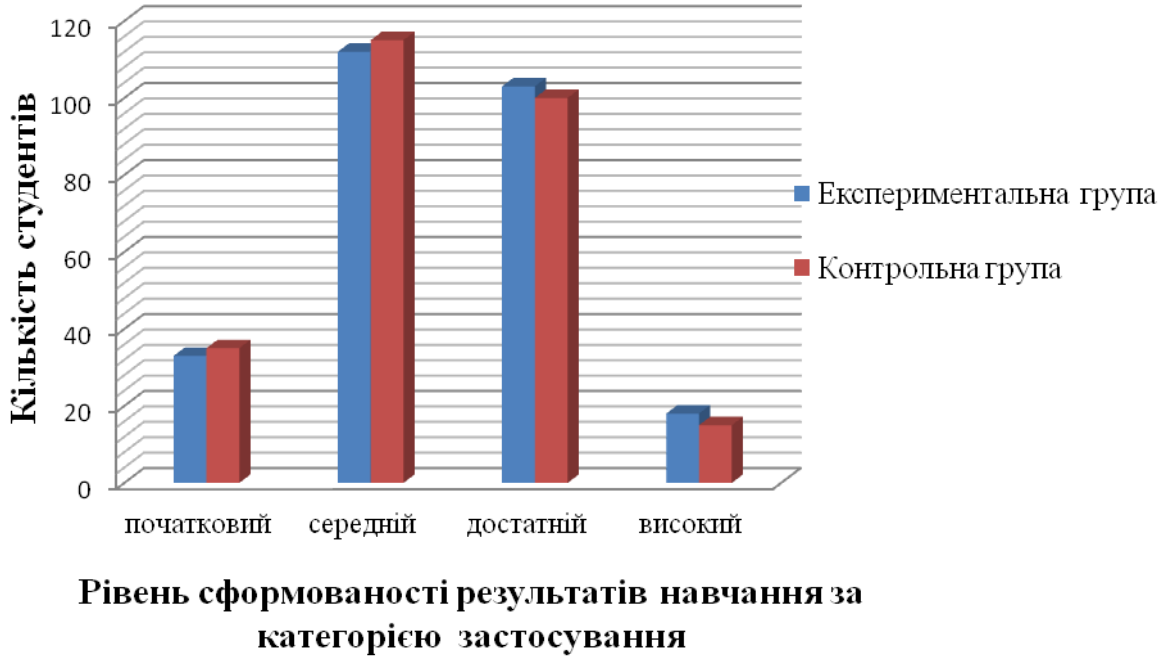


Рис. 3.4. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією застосування в експериментальних та контрольних групах на початок експерименту

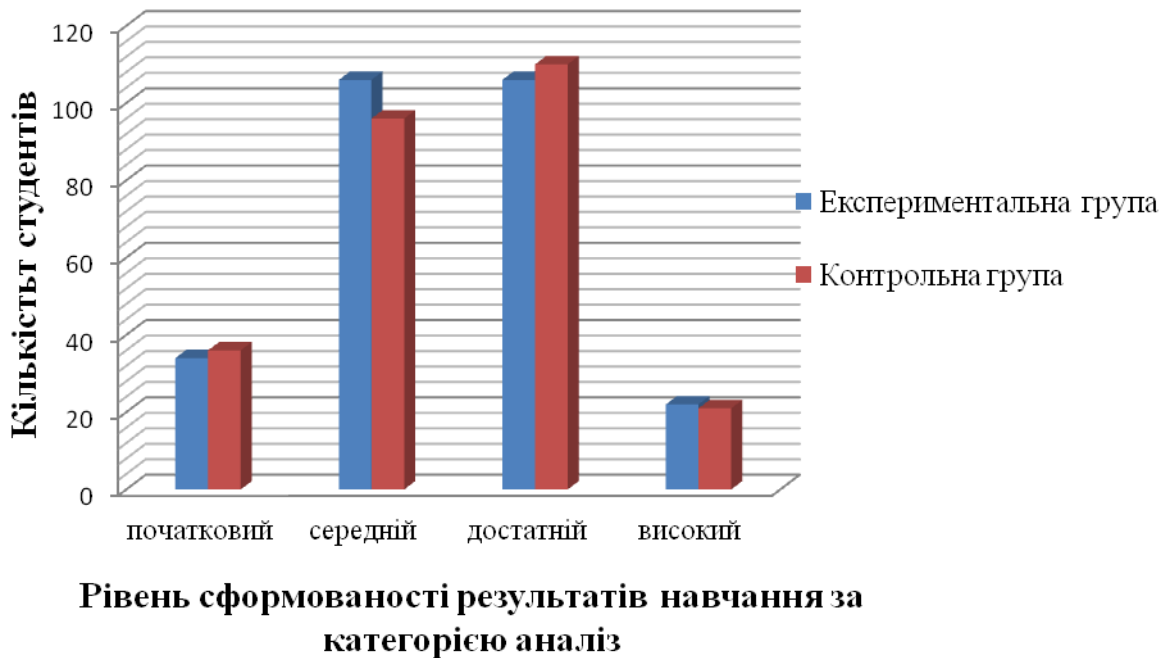
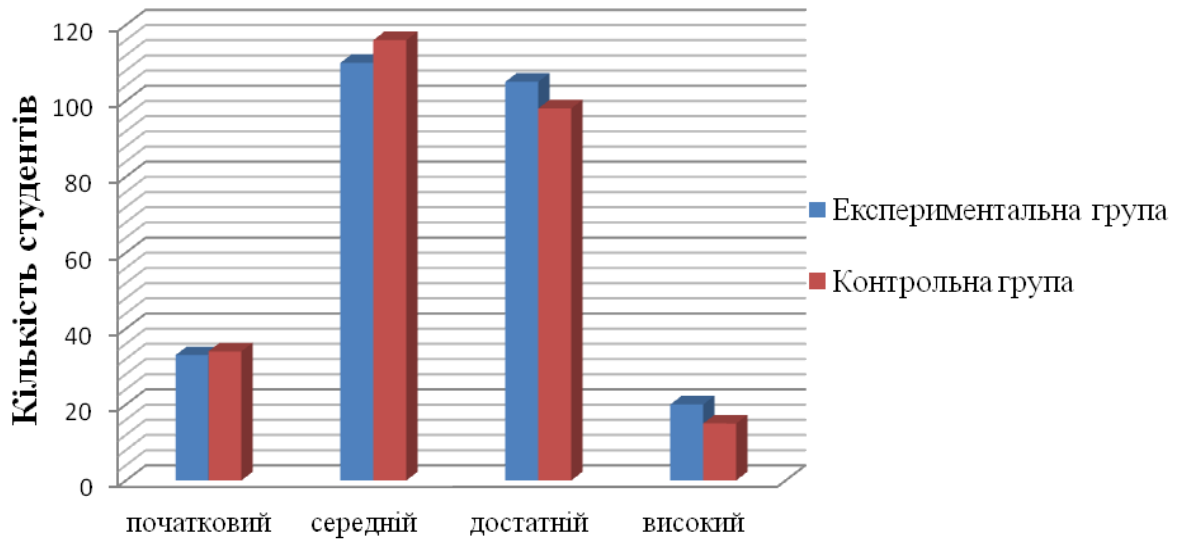
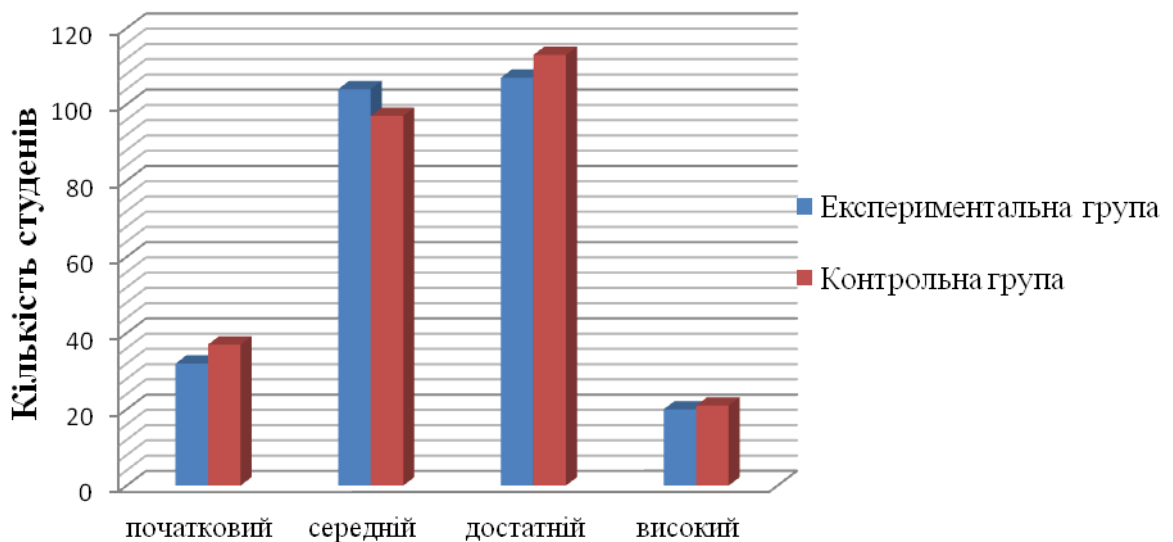


Рис. 3.5. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією аналіз в експериментальних та контрольних групах на початок експерименту



Рівень сформованості результатів навчання за категорією синтез

Рис. 3.6. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією синтез в експериментальних та контрольних групах на початок експерименту



Рівень сформованості результатів навчання за категорією оцінка

Рис. 3.7. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією оцінка в експериментальних та контрольних групах на початок експерименту

Як видно із результатів, експериментальні значення $X^2 < 7,81$, що ще раз підтвердило рівноцінність обраних груп на початок формувального експерименту.

Аналіз результатів констатуючого експерименту дає можливість зробити висновок, що в умовах традиційного навчання рівень сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики пов'язаних з експериментом і спостереженням не задовольняє вимог професійної підготовки фахівця.

Таким чином, констатуючий експеримент виявив наявний стан об'єкту дослідження і забезпечив підґрунтя для подальших досліджень.

Система моніторингу навчальних досягнень потребує врахування всіх можливих видів результатів навчання у певній сфері, а не лише тих, які можна виміряти за допомогою тестів.

Для оперативної перевірки фактичних знань з предмета ми пропонуємо використовувати астрономічний глосарний диктант, що дозволить перевірити такий рівень як знання.

Для визначення рівня опанування студентами експериментальних умінь та навичок пов'язаних з експериментом й спостереженнями, кожному студенту протягом лабораторної роботи (допуск, виконання, захист) необхідно дати відповідь на чотири групи запитань. Перша група питань пов'язана з уміннями та навичками розробляти план виконання експериментальних досліджень (подається викладачу на початку лабораторної роботи). Друга — з уміннями та навичками проведення вимірювань, розрахунків та побудови графічних залежностей. Третя група питань пов'язана з оцінюванням факторів, що негативно впливають на процес виконання та отримані результати лабораторного експерименту чи

Позначення: Т – тест; АГД – астрономічний глосарний диктант; ЛБ – лабораторна робота; К - колоквиум; ОК – опорний конспект; МП – мультимедійні презентації, ЛК – лекції.

Протягом 2012 – 2015 р.р в експериментальних групах навчання проводилось за авторськими навчально-методичними матеріалами, а в контрольних групах – за традиційною схемою.

Після закінчення формувального експерименту, було детально проаналізовано результати поточного тематичного оцінювання студентів та результати оцінювання за всіма видами моніторингу – педагогічне та комп'ютерне тестування; астрономічний глосарний диктант; лабораторна робота; розрахункові і графічні завдання; колоквиум; опорний конспект; мультимедійні презентації, курсова робота з астрономії, державний екзамен з астрономії і методики її навчання, кваліфікаційна (магістерська) робота. На основі цього обчислено підсумкову педагогічну оцінку в експериментальних та контрольних групах. Узагальнені результати даного етапу експерименту приведено у таблицях 3.5 і 3.6 та на рисунках 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14.

Таблиця 3.5

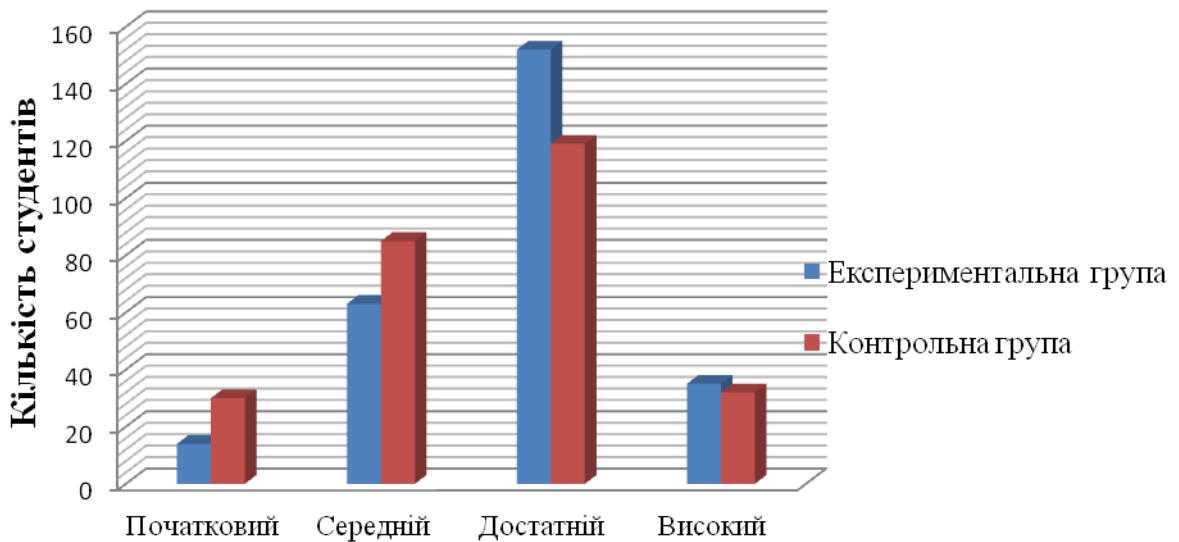
Порівняння успішності студентів в експериментальних та контрольних групах на кінець експерименту на основі показника якості засвоєння K_{α} та методу X^2

Рівень сформованості	К-ть студентів в ЕГ	К-ть студентів в КГ	X^2
Початковий	14	30	9,11
Середній	63	85	
Достатній	152	119	
Високий	35	32	

Таблиця 3.6

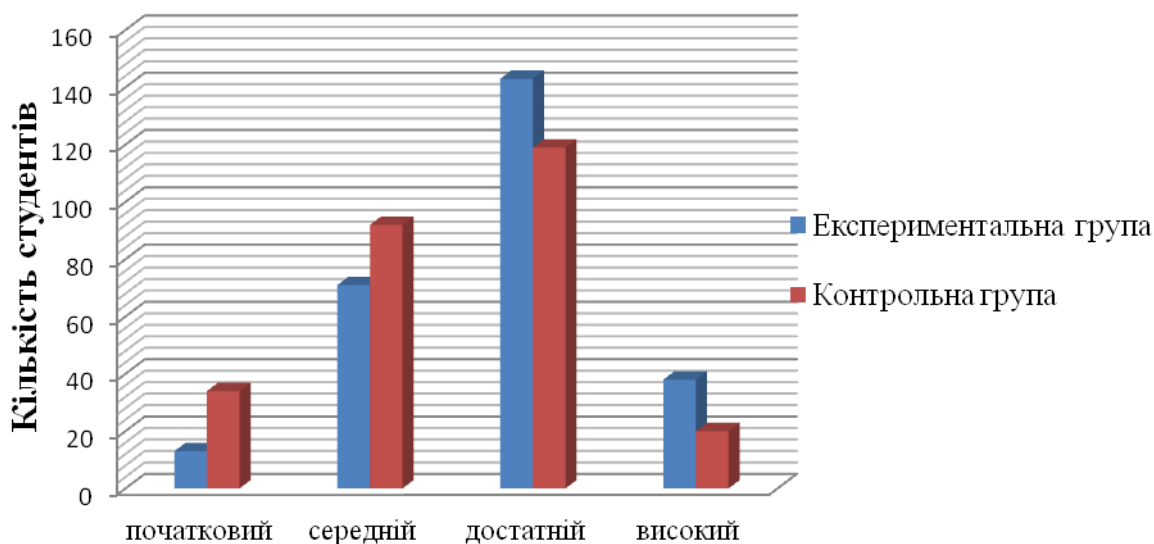
Оцінка рівня результатів навчання (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез та оцінка) в експериментальних та контрольних групах на кінець експерименту на основі показника якості засвоєння K_α та методу χ^2

Рівень результатів навчання	Група	Знання	розуміння	застосування	аналіз	синтез	оцінка						
		χ^2	χ^2	χ^2	χ^2	χ^2	χ^2						
		осіб		осіб		осіб							
Початковий	ЕГ	13	12	11	14	13	12						
	КГ	34	26	35	30	34	37						
Середній	ЕГ	71	58	59	67	70	68						
	КГ	92	91	100	96	95	97						
Достатній	ЕГ	143	157	160	147	145	150						
	КГ	119	128	111	121	117	113						
Високий	ЕГ	38	38	35	37	37	35						
	КГ	20	21	20	19	20	19						
		14,69		15,03		15,65		14,87		14,76		15,75	



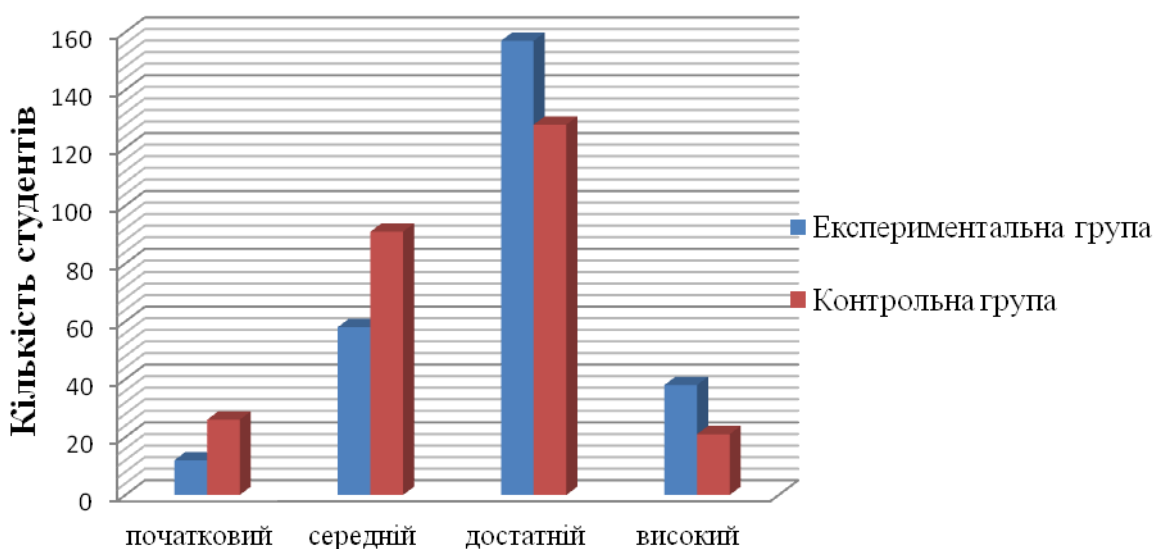
Рівень сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики

Рис 3.8. Гістограма рівнів успішності студентів з астрономічних дисциплін в експериментальних та контрольних групах на кінець експерименту



Рівень сформованості результатів навчання за категорією знання

Рис. 3.9. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією знання в експериментальних та контрольних групах на кінець експерименту



Рівень сформованості результатів навчання за категорією розуміння

Рис. 3.10. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією розуміння в експериментальних та контрольних групах на кінець експерименту

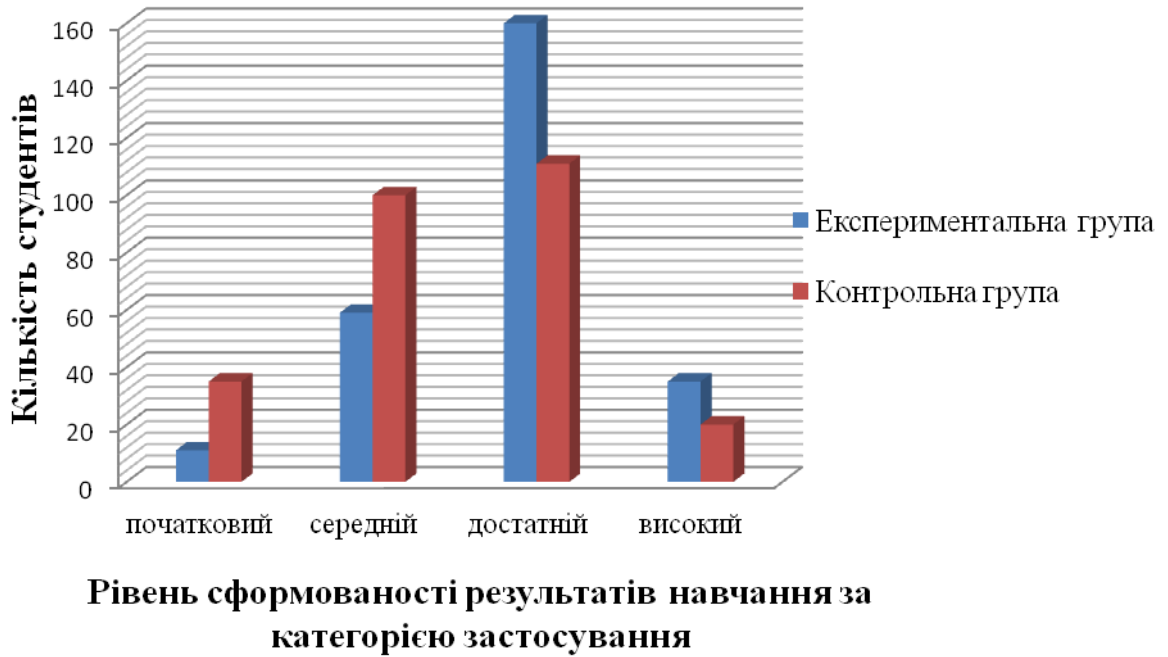


Рис. 3.11. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією застосування в експериментальних та контрольних групах на кінець експерименту

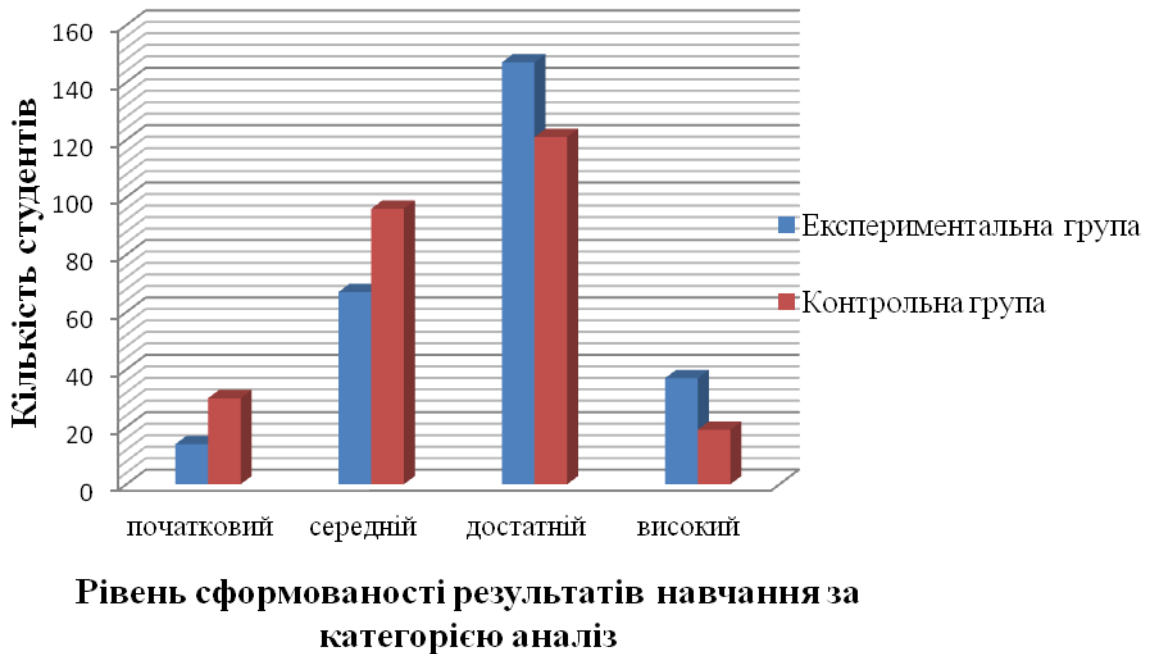
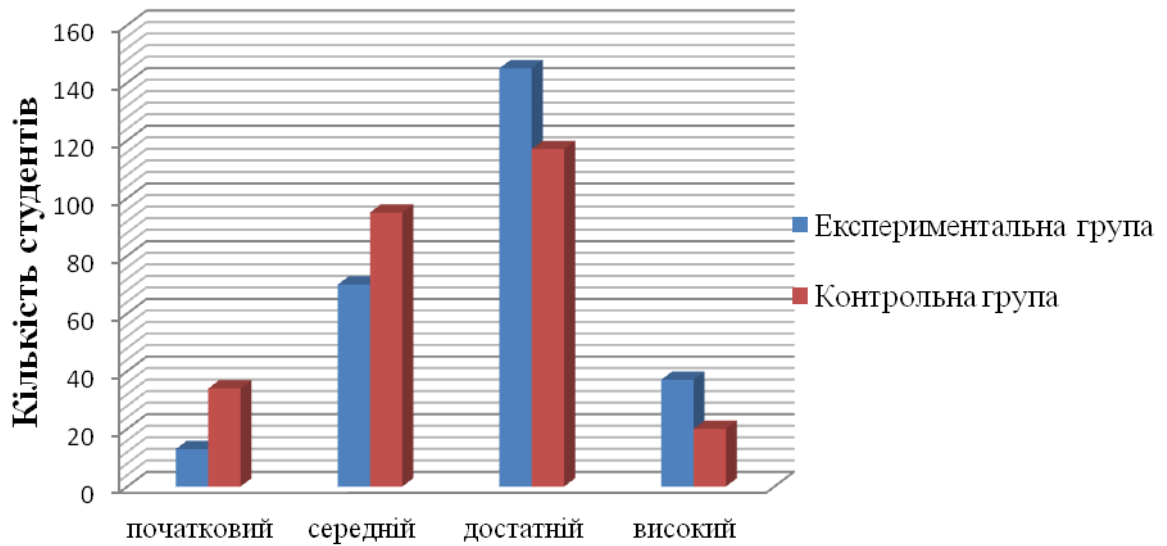
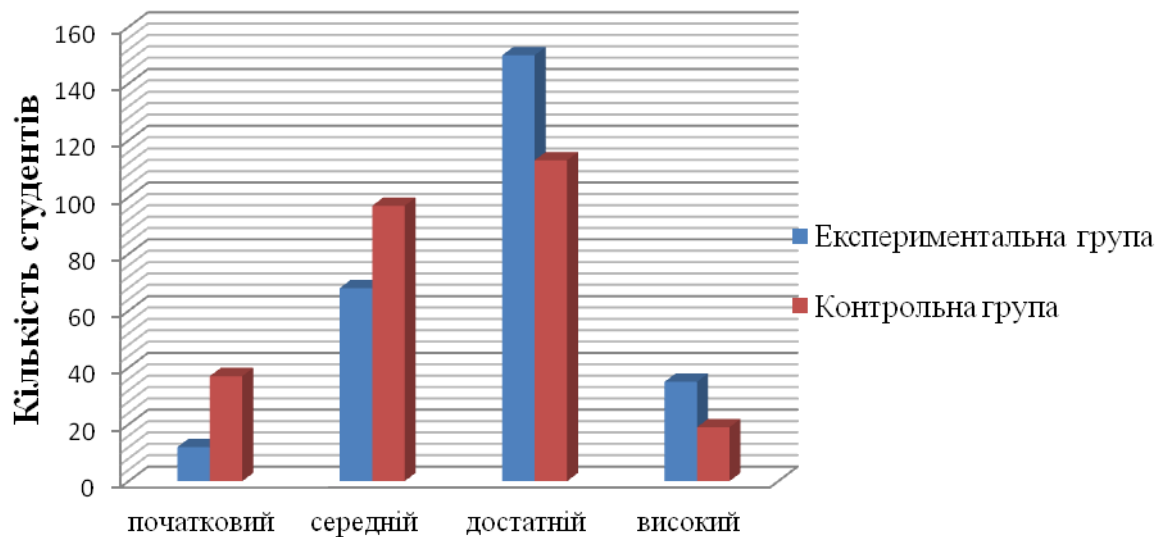


Рис. 3.12. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за категорією аналіз в експериментальних та контрольних групах на кінець експерименту



**Рівень сформованості результатів навчання за
категорією синтез**

Рис. 3.13. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за
категорією синтез в експериментальних та контрольних групах
на кінець експерименту



**Рівень сформованості результатів навчання за
категорією оцінка**

Рис. 3.14. Розподіл рівня сформованості результатів навчання за
категорією оцінка в експериментальних та контрольних групах
на кінець експерименту

Завданням експерименту стало виявлення рівня сформованості результатів навчання визначених за таксономією Блума (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез та оцінка).

Аналіз отриманих результатів дає змогу стверджувати що експериментальні значення сформованості фахових компетентностей з астрономії у майбутніх учителів фізики (успішності) $X^2 > 7,81$. Це дає підстави зробити висновки, що різниця розподілів студентів за рівнями сформованості означених категорій є суттєвою і має не випадковий характер.

Протягом періоду формувального експерименту виявлена позитивна динаміка рівнів сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики в експериментальній групі. Так, нами було отримано такі показники: відносна кількість студентів, які на початку експерименту мали початковий рівень успішності, в експериментальних та контрольних групах складала відповідно 12,5% та 13,2%; наприкінці експерименту названі показники становили 5,3% та 11,3%. Помітним є також значне переважання в експериментальних групах відносної кількості студентів, які на прикінці експерименту досягли достатнього і вище рівня сформованості фахових компетентностей з астрономії (різниця за кожним із параметрів складає щонайменше 10%).

Описані кількісні зміни наочно показані на рис. 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.21.

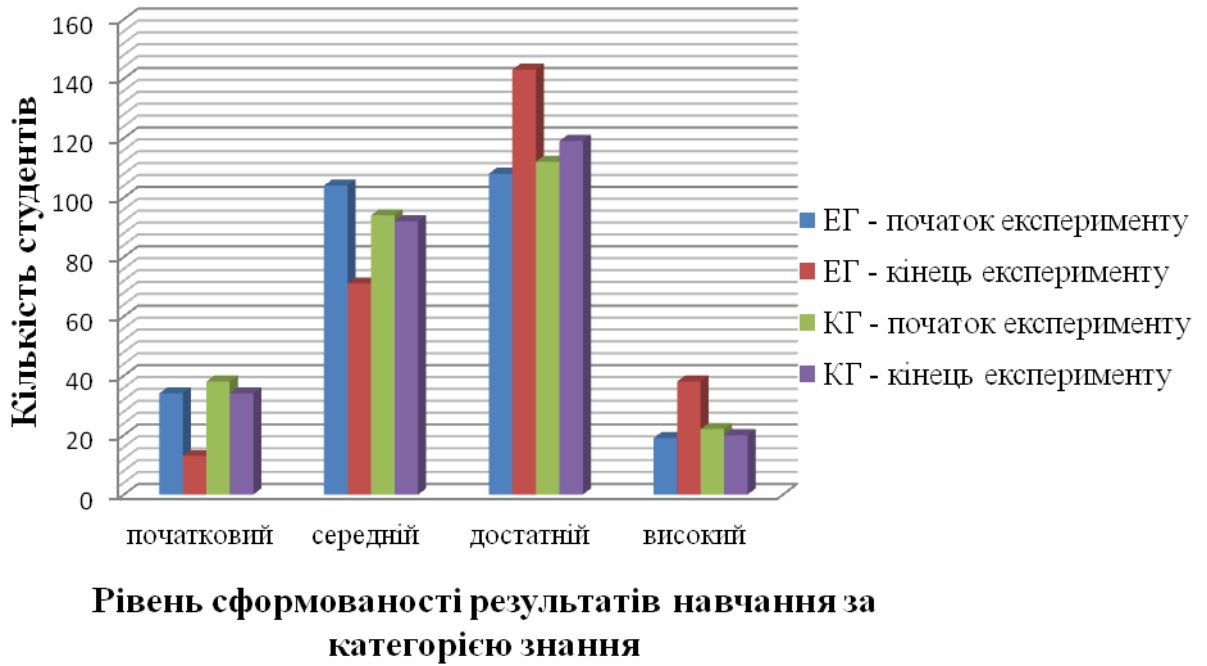


Рис. 3.15. Узагальнена гістограма динаміки рівня сформованості результатів навчання за категорією знання у студентів експериментальних та контрольних груп

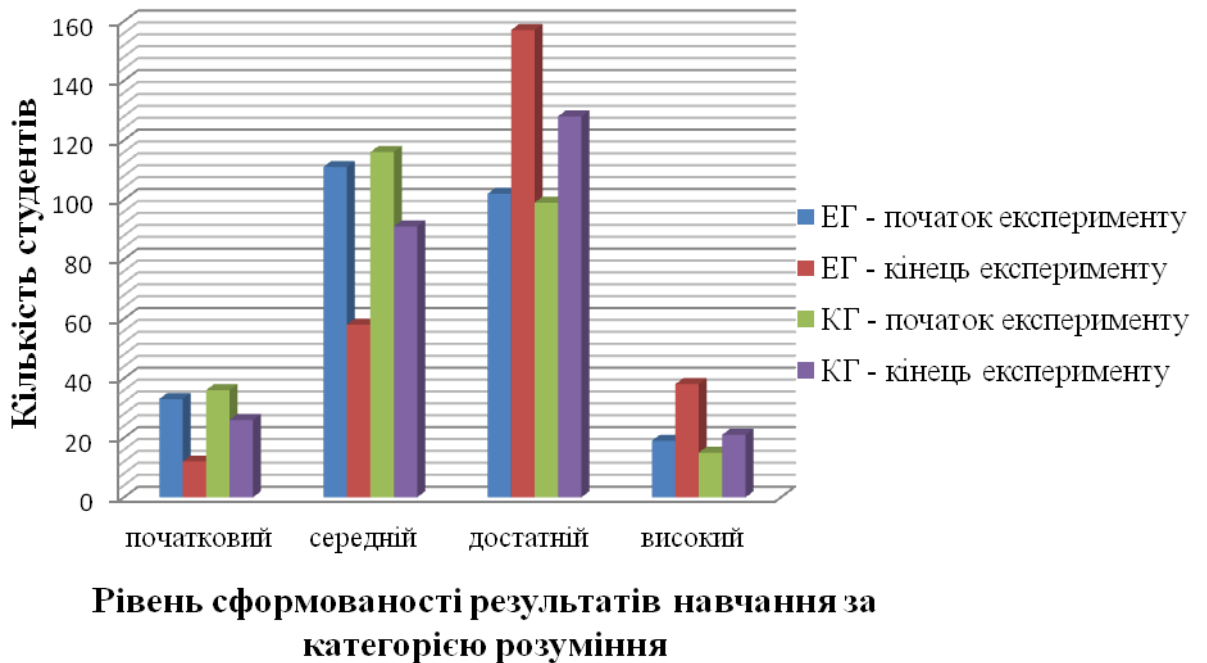


Рис. 3.16. Узагальнена гістограма рівня сформованості результатів навчання за категорією динаміки розуміння у студентів експериментальних та контрольних груп

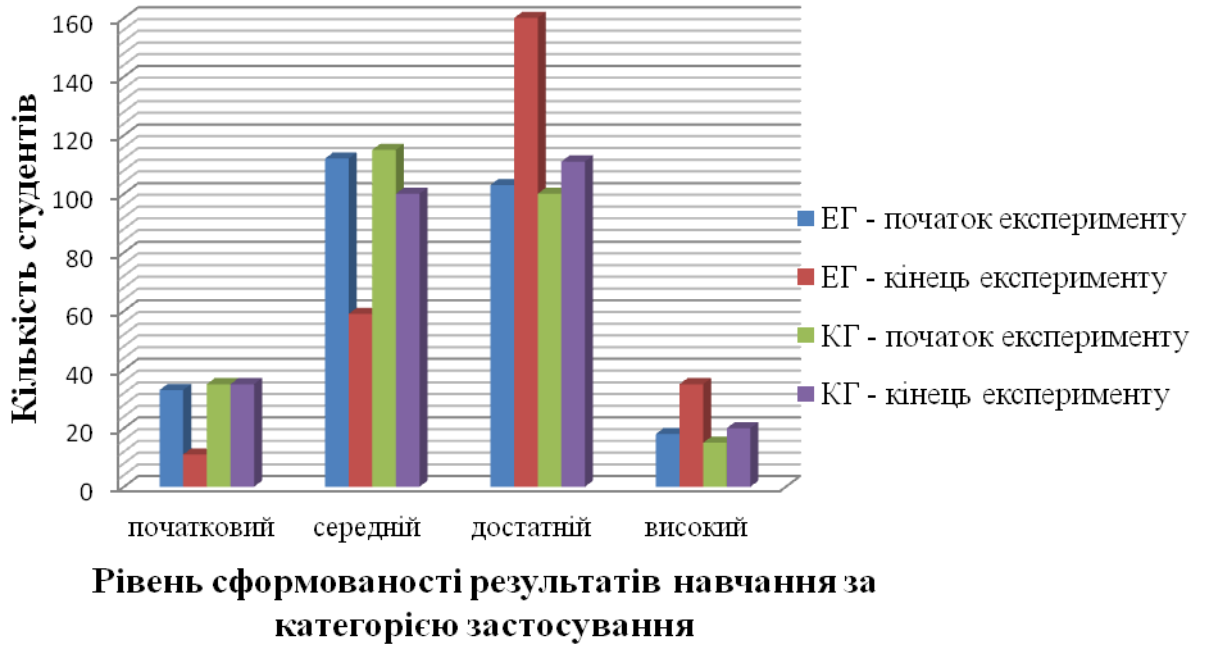


Рис. 3.17. Узагальнена гістограма динаміки рівня сформованості результатів навчання за категорією застосування у студентів експериментальних та контрольних груп

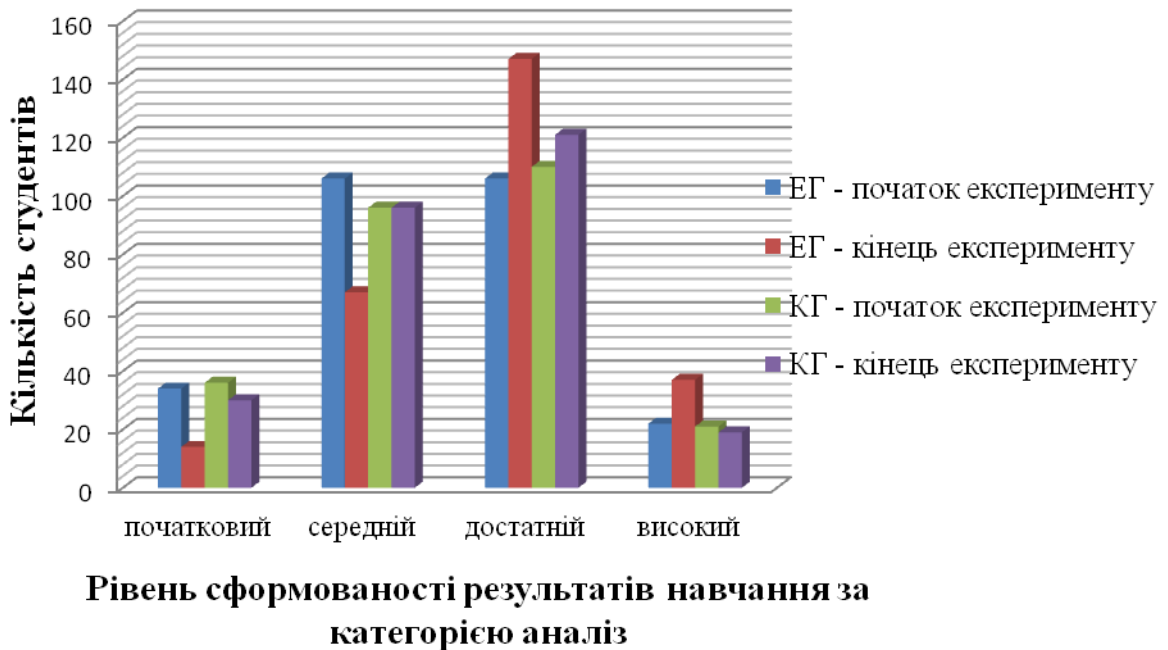


Рис. 3.18. Узагальнена гістограма динаміки рівня сформованості результатів навчання за категорією аналіз у студентів експериментальних та контрольних груп

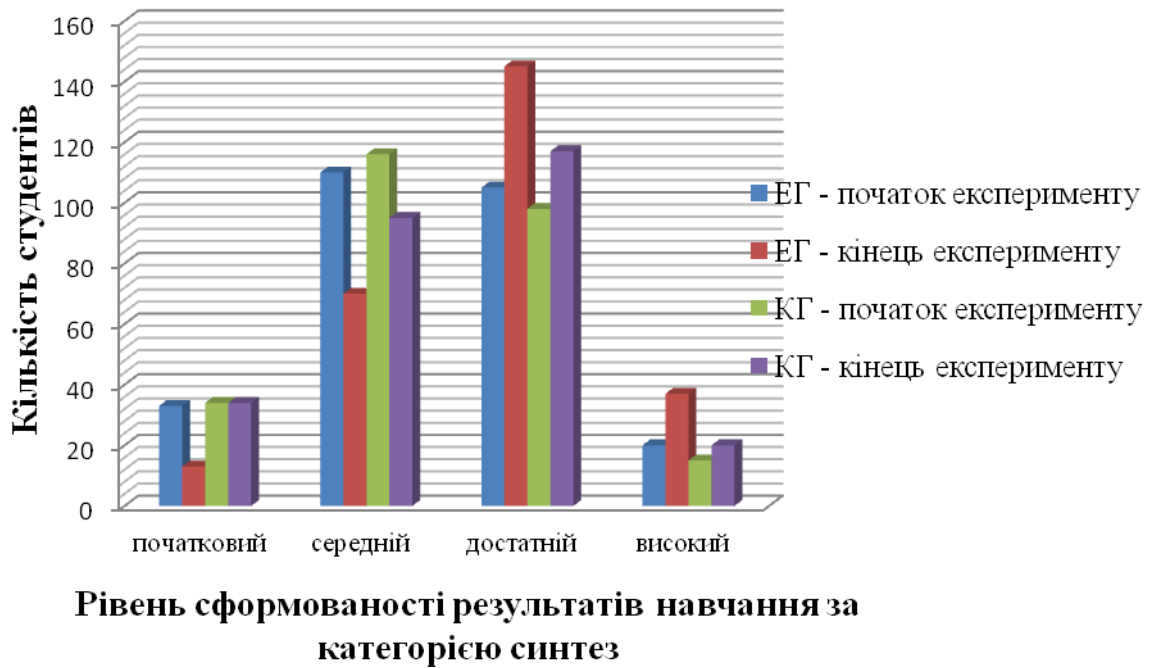


Рис. 3.19. Узагальнена гістограма динаміки рівня сформованості результатів навчання за категорією синтез у студентів експериментальних та контрольних груп

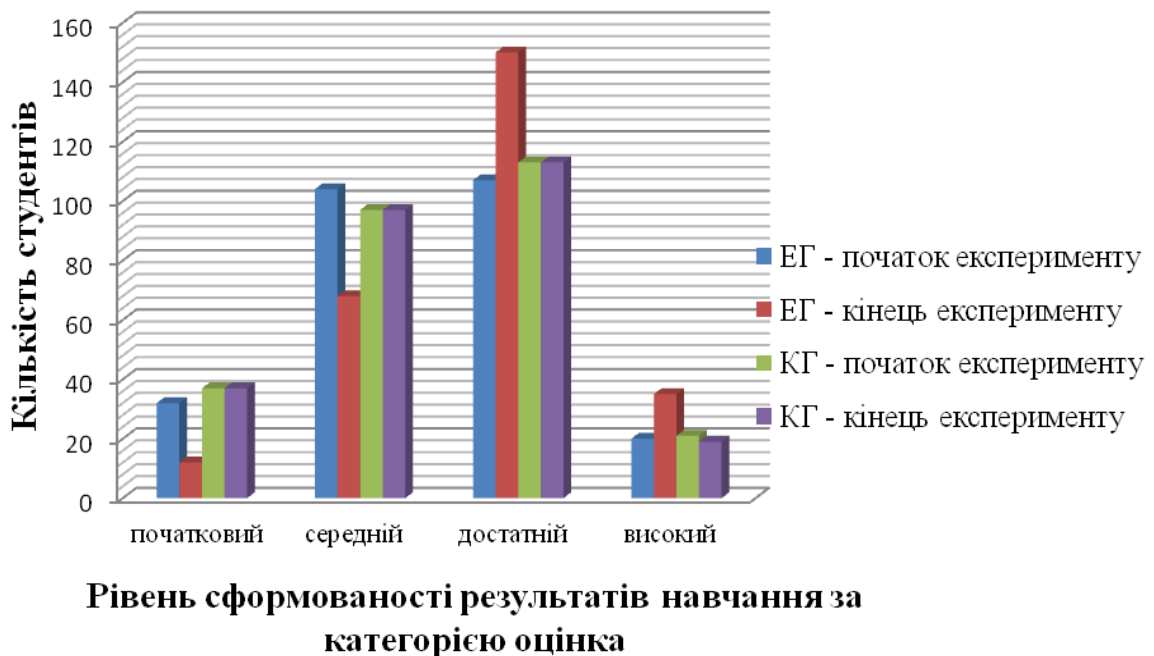
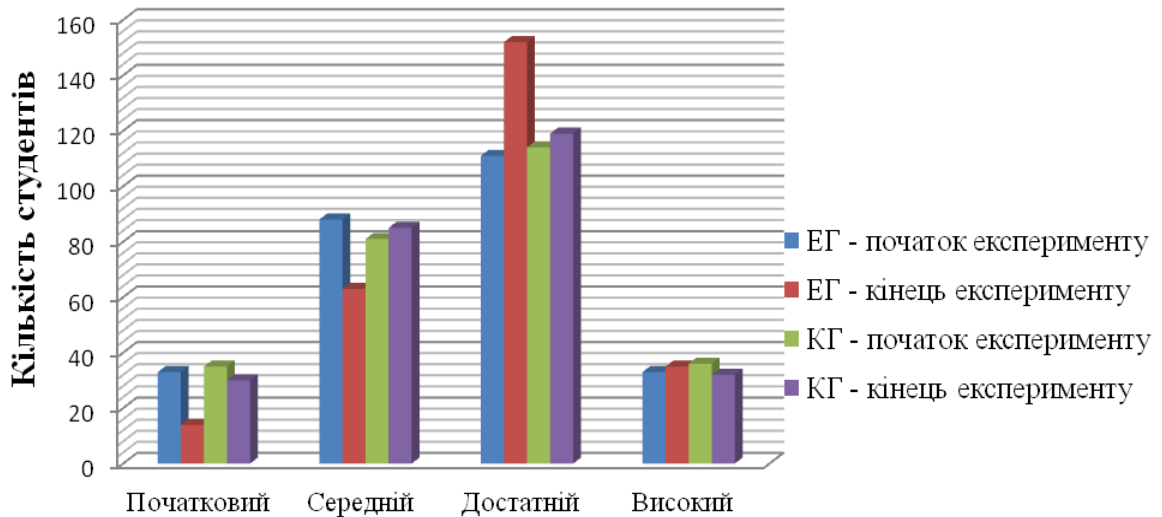


Рис. 3.20. Узагальнена гістограма динаміки рівня сформованості результатів навчання за категорією оцінка у студентів експериментальних та контрольних груп



Рівень сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики

Рис. 3.21. Узагальнена гістограма динаміки формування фахових компетентностей з астрономічних дисциплін у студентів експериментальних та контрольних груп

Як видно із наведених вище даних, значення критерію χ^2 у всіх випадках перевищує критичне значення, що дає можливість стверджувати: розроблена система моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики є ефективною і практично спрямованою.

Висновки до розділу III

1. Було запропоновано перевірку (в єдності констатуючого експерименту та формувального експерименту) ефективності запропонованої системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики в процесі професійної підготовки. Завданнями експерименту стало виявлення рівня сформованості результатів навчання визначених за таксономією Блума (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез та оцінка).

2. Протягом періоду формувального експерименту виявлена позитивна динаміка рівнів сформованості фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики в експериментальній групі. Так, нами було отримано такі показники: відносна кількість студентів, які на початку експерименту мали початковий рівень успішності, в експериментальних та контрольних групах складала відповідно 12,5% та 13,2%; наприкінці експерименту названі показники становили 5,3% та 11,3%. Помітним є також значне переважання в експериментальних групах відносної кількості студентів, які на прикінці експерименту досягли достатнього рівня сформованості фахових компетентностей з астрономії (різниця за кожним із параметрів складає щонайменше 10%).

3. Достовірність отриманих результатів сформованості рівнів фахових компетентностей задовольнила критичним значенням критерію χ^2 Пірсона. Як видно із наведених вище даних, значення критерію χ^2 у всіх випадках перевищує критичне значення, що дає можливість стверджувати: розроблена система моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики є ефективною і практично спрямованою.

4. Нами було запропоновано та створено дві план-форми вивчення астрономічних навчальних дисциплін, які можуть бути корисними для прийняття рішення про навчальне навантаження студента і його корегування. В результаті опитування студентів визначили оптимальне навантаження в годинах і його розподіл між видами занять (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота). Наше дослідження показало, що попередня оцінка навчального навантаження студента співпадає з реальним навантаженням, що свідчить про прийнятний об'єм навчального матеріалу і правильно підібрані види робіт з викладання, навчання та оцінювання. В результаті проведеного дослідження ми прийшли до висновку, що потрібно визначити зусилля студента. Зусилля студента можна визначити вивчаючи його особистість. Ми пропонуємо перед початком вивчення навчальної дисципліни: зробити аналіз успішності студента за попередній час (визначити середній бал), визначити рівень інтелекту за допомогою тесту IQ, провести анкетування для визначення часу який студент витрачає на навчання.

ВИСНОВКИ

У дисертації виконано теоретичне узагальнення та запропоновано нове розв'язання проблеми моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики в процесі професійної підготовки, що відображено в обґрунтуванні та перевірці відповідної педагогічної моделі. Узагальнення результатів дослідження дало можливість зробити такі **висновки**:

1. На основі аналізу психолого-педагогічної та науково-методичної літератури проаналізовано підходи до трактування поняття «моніторинг», уточнено сутність моніторингу у вищій педагогічній освіті, зокрема у галузі підготовки вчителів фізики та астрономії. Рівень якості освіти забезпечується у світі за допомогою відповідних механізмів, що дістали назву моніторинг. Комплексний кваліметричний моніторинг результатів навчання – стандартизований комплекс діагностичних процедур, що дозволяють спостерігати за навчальною діяльністю студентів протягом певного проміжку часу і, використовуючи незалежні методи, фіксувати кількісні показники змін досліджуваного об'єкта (результати навчання – рівень реально засвоєних студентами предметних знань, умінь та навичок, включаючи такі якісні характеристики знань, як міцність, глибина, усвідомленість, системність). Аналіз позицій сучасних дослідників відносно моніторингу результатів навчання змусив нас підкреслити змістову відмінність у термінах «цілі навчання» та «результати навчання», які зустрічається в освітній сфері. Цілі навчання – це широкі загальні формулювання навчальних намірів викладача. Результати навчання – це формулювання того, що, як очікується, буде знати, розуміти і демонструвати студент після закінчення процесу навчання.

2. На основі нормативних документів, які регламентують професійну і соціальну діяльність вчителя фізики (Закони України «Про загальну середню освіту», «Про вищу освіту»; Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, Програми з астрономії для загальноосвітніх

навчальних закладів, Інструкції з техніки безпеки у кабінеті астрономії та ін.) нами було виявлено типові завдання діяльності (компетенції) та компетентності з астрономії, якими повинен оволодіти майбутній вчитель фізики. Склад фахових компетентностей з астрономії, які потрібно формувати у майбутнього вчителя фізики, на нашу думку можна розкрити в межах таких фахових компетенцій:

- 1) оволодіння фундаментальними астрономічними теоріями та їх аналіз з метою використання для виконання наукових досліджень у цій галузі;
- 2) спостереження астрономічних об'єктів за допомогою оптичних телескопів, радіоастрономічних та інших інструментів;
- 3) теоретичне дослідження астрономічного об'єкта;
- 4) збір і опрацювання наукових фактів і аналітичних даних у галузі астрономії;
- 5) розробка астрономічних приладів з заданими параметрами, установок та комплексів для астрономічних досліджень;
- 6) планування (проектування) навчально-виховної роботи;
- 7) розробка і використання дидактичних і технічних засобів навчання;
- 8) проведення навчальних занять;
- 9) моніторинг результатів навчання і виховання учнів/студентів;
- 10) використання комп'ютерних інформаційних технологій у наукових дослідженнях в галузі астрономії.

3. Компетентності не перевіряються явно, а перевіряються через результати навчання (кожен з елементів компетентності може бути представлений як результат навчання). Ми пропонуємо використовувати таксономію Б. Блума в пізнавальній сфері для написання результатів навчання оскільки вона забезпечує структуру і список дієслів, розрахованих на перевірку знання, розуміння, вміння мислити. Ми адаптували таксономію Блума в когнітивній сфері для навчання

астрономічних дисциплін, подавши її з прикладами формулювання результатів навчання за такими рівнями: знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка. Результати навчання повинні представляти невелику групу індикаторів, які є фундаментально важливими, а не довгий список поверхневих (несуттєвих) дескрипторів результатів навчання. У роботі було визначено та розроблено такі методи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики: педагогічне тестування; глосарний диктант; лабораторний практикум; контрольна робота; розрахунково-графічні завдання; підготовка опорних конспектів та мультимедійних презентацій; есе; колоквиум; курсова робота; екзамен; кваліфікаційна робота; державний екзамен. Визначено форми та методи моніторингу, які доцільно використовувати при перевірці того чи іншого результату навчання.

4. Розроблена модель системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики ґрунтується на логічному ланцюжку компетенцій, фахових компетентностей та результатів навчання. За результатами кваліметричного моніторингу формується підсумкова оцінка студента з навчальної дисципліни. Завдяки наявності комплексної інформації про рівень навчальних досягнень студентів викладач може оперативно приймати рішення з поліпшення якості підготовки студентів і ефективно управляти процесом навчання, відстежуючи його позитивну динаміку. Запропонована система моніторингу передбачає використання програмно-педагогічних засобів, сприяє мотивації систематичної навчальної діяльності студентів, дозволяє формувати об'єктивну оцінку студентів і покращує якість професійної підготовки.

5. У процесі педагогічного експерименту доведено, що запропонована система моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики є оптимальною, ефективною і практично спрямованою. Нами було запропоновано та створено дві план-

форми вивчення астрономічних навчальних дисциплін. Наше дослідження показало, що попередня оцінка навчального навантаження студента співпадає з реальним навантаженням, що свідчить про прийнятний об'єм навчального матеріалу і правильно підібрані види робіт з викладання, навчання та оцінювання. Були розроблені і вдосконалені під час дослідження навчально-методичні матеріали: Освітня-кваліфікаційна характеристика магістра за напрямом підготовки «Фізика»; Засоби діагностики якості вищої освіти магістрів за напрямом підготовки «Фізика»; Програма державного екзамену з астрономії і методики навчання астрономії (для магістрантів напряму підготовки «Фізика»); методики створення та використання тестів з астрономії; глосарні диктанти, графічні завдання і задачі з астрономії; склад і структура системи моніторингу навчальних досягнень студентів-фізиків з астрономії.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів проблем моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики. Накопичений і експериментальний матеріал вимагає подальшого аналізу. Перспективним напрямом вивчення проблем моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики може бути удосконалення кваліметричної діагностики результатів навчання, перенесення отриманих рекомендацій на рівень технології підготовки вчителів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абакумова Н.Н. Компетентностный подход в образовании: организация и диагностика / Н.Н. Абакумова, И.Ю. Малкова. – Томск: Томский государственный университет, 2007. - 368 с.
2. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий / В.С. Аванесов. – Зизд. М.: Центр тестирования, 2002. – 240с.
3. Аванесов В.С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе / В.С. Аванесов. – М.: Московский Институт стали и сплавов, 1989. – 167с.
4. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий / В.С. Аванесов. - М.: Центр тестирования, 2005. – 155 с.
5. Адаптивне управління: сутність, характеристика, моніторингові системи / [Г.В. Єльнікова, Т.А. Борова, О.М. Касьянова та ін.]. – Чернівці: Технодрук, 2009. – 572 с.
6. Адольф В.А. Профессиональная компетентность современного учителя / В.А. Адольф. - Красноярск: КрГУ, 1998. - 286 с.
7. Адольф В.А. Формирование профессиональной компетентности будущего учителя / В.А. Адольф. - Педагогика. - 1998. - №1. - С. 72 - 75.
8. Анастаси А. Психологическое тестирование / А. Анастаси, С. Урбина. - СПб.: Питер, 7-е издание, 2009. - 688 с.
9. Андрущенко В.П. Модернізація педагогічної освіти відповідно до викликів ХХІ століття / В.П. Андрущенко, В.І. Бондар // Вища освіта України. - 2009. - № 4. - С. 17-23.
10. Аніщенко В.О. Астрофізика. Індивідуальне завдання з астрономії та методичні вказівки щодо його виконання / В.О. Аніщенко, Г.О. Грищенко, О.І. Кириленко. –Ніжин: НПУ ім. М. Гоголя, 2012. - 29 с.
11. Байденко В.И. Болонский процесс: результаты обучения и компетентностный подход (книга-приложение 1) / В.И. Байденко. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. - 536 с.

12. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОСВПО нового поколения / В.И. Байденко. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. - 72 с.

13. Байназарова О. Система моніторингу якості освіти на регіональному рівні / О. Байназарова // Моніторингові дослідження як інформаційна база в системі управління якістю освіти: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [Луцьк, 29–30 березня 2005р.] – Луцьк: Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти, 2005. – 129 с.

14. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем (Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем)/ В.П. Беспалько. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1977. – 304с.

15. Беспалько В.П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов / В.П. Беспалько, Ю.Г. Татур. – М. : Высш. Шк., 1989. – 144 с.

16. Бибик С.П. Словник іншомовних слів: тлумачення, словотворення та слововживання / С.П. Бибик, Г.М. Сюта. - Харків: Фоліо, 2012. - 623 с.

17. Богословский В. Принципы проектирования оценочных средств для реализации образовательных программ ВПО: компетентностный подход/ В. Богословский, Е. Караваева, А. Шелохин. // Высшее образование в России. - №10. – 2007. - С. 3 – 9.

18. Бойко Г.М. До питання мотивації навчальної діяльності студентів / Г.М. Бойко // Психолого-педагогічні проблеми підготовки вчительських кадрів в умовах трансформації суспільства: матеріали міжнародної науково-теоретичної конференції. - К.: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2000. - Вип.1.- С. 120-124.

19. Бойко Г.М. Принципи дидактики вищої школи і зміст освіти

/ Г.М. Бойко, Г.О. Грищенко. - К.: Наук. Світ, 2003. - С. 101 - 108.

20. Бойко Г.М. Системний підхід до формування спеціальних компетентностей з астрономії у майбутнього вчителя фізики / Г.М. Бойко // Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти: [зб. наук. пр.]. - Кам'янець-Подільський: Вид-во К-ПДУ, 2007. - Вип. 13. - С. 122 - 125.

21. Болонский процесс: глоссарий (на основе опыта мониторингового исследования) / [В.И. Байденко, О.Л. Ворожейкина и др.]. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. - 148 с.

22. Булах І.Є. Історія розвитку та сучасний стан педагогічної тестології / І.Є. Булах – Київ : ЦМК МОЗ України, 1994. – 21 с.

23. Булах І.Є. Створюємо якісний тест / І.Є. Булах, М.Р. Мруга. – К.: Майстер-клас, 2006. – 160 с.

24. Быкова В.Г. Мониторинг в образовательном учреждении / В.Г. Быкова // Завуч. – 2004. - № 5. – С. 132-144.

25. Ващенко О.П. Курс астрономії: Фізика Сонячної системи, Сонця і зір. Лабораторний практикум / О.П. Ващенко, Г.О. Грищенко, О.І. Кириленко. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 260 с.

26. Великий тлумачний словник сучасної української мови / головн. ред. В.Т. Бусел. – К. : Ірпінь : ВТФ «Перун», 2004. – 1440 с.

27. Вернидуб Р.М. Положення про кредитно-модульну систему організації навчального процесу в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова / Р.М. Вернидуб, Г.М. Бойко. - Київ: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2005. - 25 с.

28. Вища освіта в Україні і Болонський процес / [М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук та ін.]. - Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2004. - 384 с.

29. Вступне слово до проекту Тьюнінг - гармонізація освітніх структур у Європі. Внесок університетів у Болонський процес

[Електронний ресурс]// Socrates – Tempus. – 2006. - 108 с. - Режим доступу до ресурсу: http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/images/stories/Template/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf.

30. Гайдучок Г.М. Формування знань, умінь і навичок учнів вимірювати фізичні величини / Г.М. Гайдучок, Є.В. Коршак, В.Г. Нижник // Викладання фізики в школі. - К. : Рад. шк., 1981. - С.24-33.

31. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. — Исследования мышления в советской психологии. / П.Я. Гальперин. - М., 1976.

32. Гладунський В.Н. Тести для вивчення спеціальних розумових здібностей дітей 3(4) класів / В.Н. Гладунський. - Львів: Каменяр, 1994. - 30с.

33. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – Київ : Либідь, 1997. – 376 с.

34. Гриневич Л. Організаційно-методичні засади побудови системи моніторингу якості освіти на регіональному рівні: на прикладі центру моніторингу столичної освіти м. Києва / Л. Гриневич, О. Линовицька. – К.: Київ. ун-т імені Б.Гринченка, 2011. – 112 с.

35. Гринченко И.С. Современные средства оценивание результатов обучения / И.С. Гринченко. - М.: УЦ Перспектива, 2008. – 132 с.

36. Грищенко Г.О. Використання компетентнісного підходу у проектуванні стандартів підготовки вчителя фізики / Г.О. Грищенко, В.О. Ніжегородцев // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»: [зб. наук. пр.]. - Переяслав-Хмельницький, 2013. - Вип. 28, т.1. - С. 96 - 102.

37. Грищенко Г.О. Компетентнісна модель професійної діяльності вчителя фізики / Г.О. Грищенко, В.О. Ніжегородцев // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету: [зб. наук. пр.] -

Чернігів: ЧНПУ, 2011. - Вип.89:.- С. 234 - 237.

38. Грищенко Г.О. Компетенції, компетентності і результати навчання майбутніх вчителів (огляд) / Г.О. Грищенко, О.І. Кириленко // Сучасні проблеми фізико-математичних наук та підготовка фахівців у цій галузі. Тези доповідей XIII Всеукраїнської науково-методичної конференції 15 – 17 вересня 2011. - С 89.

39. Грищенко Г.О. Мета і результати навчання майбутніх вчителів фізики та астрономії / Г.О. Грищенко, О.І. Кириленко // Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технологія, астрономія. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський Національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: – С. 25 - 29.

40. Грищенко Г.О. Мотиваційні аспекти якості освіти майбутніх учителів фізики / Г.О. Грищенко, В.О. Ніжегородцев // Фізика та астрономія в школі. - 2010. - № 7-8. - С. 21 - 24.

41. Грищенко Г.О. Проектування стандартів педагогічної освіти з використанням компетентісного підходу / Г.О. Грищенко // Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції 18-19 жовтня 2012 року м. Умань. – Умань ПП Жовтий О.О., 2012, - С. 49-51.

42. Грищенко Г.О. Робоча програма з астрономії для спеціальності 6.040203 Фізика (додаткові – інформатика та астрономія). Форма навчання: денна, курс – IV, семестр – VIII./Г.О. Грищенко, О.П. Ващенко, О.І. Кириленко. - Затверджена на засіданні кафедри ЕТФА 9 лютого 2012 року протокол №6.

43. Грищенко Г.О. Формування методичних компетентностей майбутніх учителів фізики під час виконання курсових та дипломних робіт / Г.О. Грищенко, В.О. Ніжегородцев // Інноваційні технології управління компетентнісно - світоглядним становленням учителя: фізика, технології,

астрономія: [зб. наук. пр.]. - Кам'янець-Подільський: Вид-во Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, 2011. - Вип. 17. - С.144 - 147.

44. Грищенко Г.П. Об'єктивний контроль знань студентів з квантової механіки за допомогою тестів / Г.П. Грищенко, І.В. Солуха, І.І. Тичина // Матеріали II Всеукраїнської конференції викладачів фізики педагогічних інститутів та університетів «Проблеми удосконалення фундаментальної та професійної підготовки вчителів фізики». - К., 1996. - С. 31 - 33.

45. Гронлунд Н.Е. Оцінювання студентської успішності: практичний посібник / Н.Е. Гронлунд. - Київ : Навчально-методичний центр "Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні", 2005. - 311 с.

46. Гузеев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология / В.В. Гузеев. - М.: Народное образование. - 2000. - 240 с.

47. Гусен Т. Моніторинг стандартів освіти: чому і як усе почалося / Т. Гусен, А. Тайджмана і Т.Невілла Послтвейта. - Львів : Літопис, 2003. - 328 с.

48. Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 т. / В. Даль. - М. : Государственное издательство иностранных и национальных словарей, 1955. - т.2. - 779 с.

49. Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття). [Електронний ресурс] // постанова Кабінету Міністрів України від 3 листопада 1993. - № 896 - 62 с. - Режим доступу до ресурсу: http://www.uazakon.com/documents/date_5x/pg_irwjos/index.htm.

50. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. [Електронний ресурс] // Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1392 - 65 с. - Режим доступу до ресурсу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п#n9>.

51. Дидактико-методичне забезпечення контролю та оцінювання навчальних досягнень молодших школярів на засадах компетентнісного підходу / О.Я. Савченко, Н.М. Бібік, Т.М. Байбара та ін. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 192с.
52. Довідник користувача європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС) / [Т.В. Фініков, Я.Я. Болюбаш, І.І. Бабин та ін.]. — К.: Агентство «Україна», 2009. — 160 с.
53. Енциклопедія освіти / головн. ред. В.Г. Кремень // Акад. пед. Наук України. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
54. Єльнікова Г.В. Наукові основи розвитку управління загальною середньою освітою в регіоні / Г.В. Єльнікова. – К.: ДАККО, 1999. – 330 с.
55. Жук Ю.О. Системний підхід в організації моніторингу якості освіти / Ю.О. Жук // Педагогічна газета. – 2006.- № 11.
56. Загвязинский В.И. Методология и методы психолого-педагогического исследования / В.И. Загвязинский, Р. Атаханов. - [2-е изд., стереотип.]. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 208 с.
57. Закон України «Про вищу освіту». [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. - 2014. - №37 - 38. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
58. Закон України «Про загальну середню освіту» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. - 1999. - № 28. - Режим доступу до ресурсу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/651-14>.
59. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – 1991. - № 34. -Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1060-12>.
60. Засоби діагностики якості вищої освіти магістра за спеціальністю 8.04020301 Фізика. Напрямок підготовки 6.040203 Фізика. Погоджено Міністерством освіти і науки молоді та спорту України 12 листопада 2012 року / [Г.О. Грищенко, О.П. Ващенко, О.І. Кириленко та ін.]. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – 20 с.

61. Збаравська Л.Ю. Тестування – один з методів об'єктивного вимірювання навчальних досягнень студентів з фізики / Л.Ю. Збаравська // Науковий часопис імені М.П. Драгоманова, серія 5, випуск 22. – 2010. - С. 138 - 142.

62. Звонников В.И. Контроль качества обучения при аттестации / В.И. Звонников, М.Б. Челышкова. - М.: Логос, 2009. - 272 с.

63. Зимняя И. А. Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблеме образования? (теоретико-методологический аспект) / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. - 2006. - №8 - С. 20 - 26.

64. Игнатенко Н.Я. Математические методы психолого-педагогических исследований / Н.Я. Игнатенко. – Ялта: РИО КГУ, 2009. – 52с.

65. Калюжный А.С. Компьютерное тестирование как способ контроля знаний студентов / А.С. Калюжный, О.Г. Павлов. // Высшее образование сегодня №7, 2009. - С. 67 – 68.

66. Капіносов А.М. Математика: Основна школа: Екзаменаційні завдання для тестової перевірки знань, умінь і навичок / А.М. Капіносов, Г.М. Литвиненко. – Дніпропетровськ, 1994. - 84 с.

67. Кириленко Е.И. Система мониторинга качества образования учителей физики и астрономии / Е.И. Кириленко // Socialeducation, Nr 4 (36), Longteamandinteractivecompetencieresearchineducation, specialedition, - edukologija, Vilnius, 2013. – С. 57 - 66.

68. Кириленко О.І. Відповідність видів моніторингу до структури модулів в курсі астрофізики / О.І. Кириленко // Друга міжуніверситетська наукова конференція з математики та фізики для студентів та молодих науковців, Київ, 28 – 29 квітня 2011р.: Тези допов. – Київ: Ін-т математики НАН України, 2011. – С 171 - 172.

69. Кириленко О.І. Кваліметричний моніторинг навчальних досягнень студентів / О.І. Кириленко // Проблеми сучасної педагогічної

освіти. Серія: Педагогіка і психологія. – Збірник статей: Ялта : РВВ КГУ, 2011. - Випуск 33. – Ч.1. С 112 - 117.

70. Кириленко О.І. Моніторинг навчальних досягнень студентів / О.І. Кириленко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 13, Проблеми трудової та професійної підготовки. Випуск 7: Збірник наукових праць. – Київ, Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. С 95 - 99.

71. Кириленко О.І. Планування оцінювання навчальних досягнень студентів педагогічного університету з астрономії / О.І. Кириленко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5, педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 21: Збірник наукових праць. – Київ, Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – С. 57 - 64.

72. Кириленко О.І. Планування результатів навчання з астрономії / О.І. Кириленко // Молодь, освіта, наука, культура і національна самосвідомість в умовах європейської інтеграції: Збірник матеріалів XV Всеукраїнської науково-практичної конференції, Київ, 25-26 квітня 2012р.; у 3-х Т. – К.: Видавництво Європейського університету, 2012. – Т2. – С. 58 – 61.

73. Кириленко О.І. Формулювання цілей навчання для моніторингу навчальних досягнень / О.І. Кириленко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5, педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 22: Збірник наукових праць. – Київ, Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – С. 105 - 110.

74. Кларин М.В. Технология обучения: идеал и реальность / М.В. Кларин. – Рига: Эксперимент, 1999. – 180с.

75. Ковальчук В.І. Формулювання навчальних результатів та завдань / В.І. Ковальчук.- К.: 2010. - 165с.

76. Колесніченко Л.А. Основи психології та педагогіки / Л.А. Колесніченко, Л.Л. Борисенко. - К.: КНЕУ, 2002. — 157 с.

77. Кравченко Г.Ю. Якість освіти в навчальному закладі / Г.Ю. Кравченко, З. В. Рябова. – Х.: Ранок, 2013. – 176 с.

78. Краевский В.В. Основы обучения. Дидактика и методика / В.В. Краевский, А. В. Хуторской. - М. : Издательский центр «Академия», 2007. - 352 с.

79. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи. / А.І. Кузьмінський. - К.: Знання, 2005.- 486 с.

80. Локшина О.І. Становлення та розвиток моніторингу якості освіти: світовий вимір. / О.І. Локшина // Моніторинг якості освіти: світові досягнення та українські перспективи. – К. : К.І.С., 2004. – С. 28 – 39.

81. Локшина О.І. Моніторинг рівнів досягнень компетентностей: інноваційні підходи / О.І. Локшина // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. – К. – 2004. – С. 6 – 16.

82. Лукіна Т. Види моніторингових досліджень / Т. Лукіна // Моніторинг якості освіти: світові досягнення та українські перспективи. – К.: К.І.С., 2004. – С. 40 - 47.

83. Лукіна Т. Моніторинг якості освіти: теорія та практика / Т. Лукіна. – К.: Шкільний світ, 2005. – 128с.

84. Лукіна Т.О. Вимірювання та управління якістю освіти / Т.О. Лукіна. – К.: Проект «Рівний доступ до якісної освіти», 2008. – 50 с.

85. Лукіна Т.О. Педагогічна діагностика: завдання, методи, інструменти / Т.О. Лукіна. – К.: Проект «Рівний доступ до якісної освіти», 2007. – 59 с.

86. Ляшенко О. Концептуальні засади моніторингу якості освіти / О. Ляшенко // Моніторинг якості освіти: світові досягнення та українські перспективи. – К. : К.І.С., 2004. – С. 21 – 27.

87. Майоров А.Н. Мониторинг в образовании / А.Н. Майоров [изд. 3-е, испр. и доп.] - М.: Интеллект – Центр, 2005. - 424 с.

88. Майоров А.Н. Мониторинг как научно-практический феномен / А.Н. Майоров // Школьные технологии. - № 5. – 1998. – С. 25- 48.

89. Маслікова І.В. Моніторингова система освітнього менеджменту / І.В. Маслікова. – Х.: Вид. група «Основа», 2005. – 144 с.
90. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі / [С.У. Гончаренко, П.М. Олійник, В.К. Федорченко та ін.]. - К.: Вища школа, 2003. - 323 с.
91. Милорадова Н.Г. Психология и педагогика / Н.Г. Милорадова – М.: Гардарики, 2007. - 335 с.
92. Митина О.А. Сравнительный обзор систем мониторинга в образовании / О.А. Митина // Школьные технологии. - № 4. – 2002. – С.69-75.
93. Моніторинг рівня навчальних досягнень з використанням Інтернет – технологій: монографія / за ред. В.Ю. Бикова, чл.-кор. АПН України, д. тех. наук, проф.; Ю.О. Жука, канд. пед. наук, доц. – К.: Педагогічна думка, 2008. – 128 с.
94. Моніторинг якості освіти: світові досягнення та українські перспективи / за заг. ред. О.І. Локшиної. – К.: К.І.С., 2004. – 128 с.
95. Моніторинг якості освіти: становлення і розвиток в Україні. (Рекомендації з освітньої політики) / за заг. ред. О.І. Локшиної. – К. : «К.І.С.», 2004. – 160с.
96. Моргун О.М. Комп'ютерний підручник як новий дидактичний засіб / О.М. Моргун, А.І. Підласий // Педагогіка і психологія. - 1994. - № 1. - С. 117 - 124.
97. Наволокова Н.П. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / Н.П. Наволокова/ -Х.: Вид. група «Основа», 2012. - 176 с.
98. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 роки. [Електронний ресурс] // Указ Президента України № 344/2013 від 25 червня 2013 р. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.
99. Національний освітній глосарій: вища освіта / [І.І. Бабин, Я.Я. Болюбаш, А.А. Гармаш та ін.]. – К.: Плеяди, 2011. – 100 с.

100. Немова Н. Это модное словечко – «мониторинг» / Н. Немова // Директор школы. - № 7. – 1999. – С. 29-32.
101. Никифоров В.И. Теория и практика высшего профессионального образования. Термины, понятия и определения / В.И. Никифоров, А.И. Сурыгин. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. - 141 с.
102. Організаційно-методичне забезпечення моніторингових досліджень якості загальної середньої освіти / [О.І. Ляшенко, Т.О. Лукіна, Ю.О. Жук та ін.]. – К.: Педагогічна думка, 2011. – 160с.
103. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.04020301 Фізика. Напрямок підготовки 6.040203 Фізика. Погоджено Міністерством освіти і науки молоді та спорту України 12 листопада 2012 року / [Г.О. Грищенко, І.Т. Горбачук, О.І. Кириленко та ін.]. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – 47 с.
104. Основи педагогічного оцінювання. Частина І. Теорія / [Г. Агрусті, Л. Артемчук, І. Булах та ін.]. – К. : «Майстер-клас», 2006. – 113 с.
105. Основні засади розвитку вищої освіти України / [М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук та ін.]. – [Частина 3]. - Тернопіль : Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2006. - 181 с.
106. Павлютенков Є. М. Моделювання в системі освіти (у схемах і таблицях) / Є. М. Павлютенков. - Х.: Вид. група «Основа», 2008. - 128 с.
107. Педагогіка вищої школи / [за ред. В.Г. Кременя, В.П. Андрущенко, В.І. Лугового]. – К.: Педагогічна думка. – 2009. – 256 с.
108. Педагогіка вищої школи / [З.Н. Курлянд, Р.І. Хмельюк, А.В. Семенова та ін.]. - 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2005. – 399с.
109. Порядок проведення зовнішнього незалежного оцінювання та моніторингу якості освіти. [Електронний ресурс] // Постанова Кабінету Міністрів України від 25.08.2004 № 24 (із змінами від 08.07.2015). – Режим

доступу до ресурсу: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=248379779>.

110. Приходько В.М. Моніторинг якості освіти і виховної діяльності навчального закладу / В.М. Приходько. – Х.: Вид. група «Основа», 2007. – 144 с.

111. Приходько В.М. Парадигми моніторингу якості освіти і педагогічного процесу (у запитаннях і відповідях) / В.М. Приходько. – Х.: Вид. група «Основа», 2010. – 192 с.

112. Програма державного екзамену з астрономії і методики навчання астрономії Освітньо-кваліфікаційний рівень: спеціаліст, магістр. Напрямок підготовки: 6.040203. Фізика*, спеціальності: 7.04030201 Фізика*, 8.04030201 Фізика*. Спеціалізація: Астрономія / [В.О. Аніщенко, Г.М. Бойко, О.П. Ващенко та ін.]. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011.– 9 с.

113. Програма державного екзамену з фізики і методики навчання фізики / [Г.О. Грищенко, Р.М. Вернидуб, В.Д. Сиротюк та ін.] // Освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр». Напрямок підготовки 6.040203 Фізика*. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. - 12 с.

114. Рашкевич Ю. Побудова навчальних програм на основі компетентнісного підходу / Ю. Рашкевич // Європейська інтеграція вищої освіти України в контексті Болонського процесу: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 25–26 жовтня 2012 р., м. Київ. – К., 2012.

115. Сивицкая Л.А. Реализация компетентностного подхода в высшей школе: дефициты методической готовности преподавателей / [Л.А. Сивицкая, Л.Г. Смышляева и др.] // Вестник ТГПУ. - 2010. - № 12. - С. 52 - 55.

116. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности / С.Д. Смирнов. – М.: Аспект Пресс., 1995 – 271 с.

117. Стандарти та норми забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти / за ред. С.М. Ніколаєнко // Основні засади розвитку

вищої освіти України. – Частина 3. – Тернопіль: Вид-во ТНПУ імені В. Гнатюка, 2006. – 181 с.

118. Талызина Н.Ф. Теория поэтапного формирования умственных действий и проблем развития мышления / Н.Ф. Талызина // Советская педагогика, 1967. – с. 28 - 32.

119. Татур Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования / Ю.Г. Татур. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 16 с.

120. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста / Ю.Г. Татур // Высшее образование сегодня. - 2004. - №3. - С. 20-26.

121. Теория и методика обучения физики в школе: общие вопросы / [С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурешева, Н.Е. Важеевская и др.]. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.

122. Тестові технології оцінювання ключових і предметних компетентностей учнів основної і старшої школи / [О.І. Ляшенко, Т.О. Лукіна, Ю.О. Жук та ін.]. – К.: Педагогічна думка, 2014. – 200с.

123. Українсько-англійський навчальний словник з педагогіки / Н.М. Авшенюк, Ю.З. Прохур. – К.: Педагогічна думка, 2013. – 512 с.

124. Шегеда А.Ф. Моніторинг якості освіти як засіб ефективного управління навчальним закладом / А.Ф. Шегеда // Проблеми якості освіти: теоретичні і практичні аспекти. – Матеріали методологічного семінару АПН України. 15 листопада 2006р., Київ.: СПД Богданова А.М., 2007. – 336с.

125. Шишов С.Е. Школа: мониторинг качества образования / С.Е.Шишов, В.А. Кальней. - М.: Педагогическое общество России, 2000. – 320 с.

126. Шут М.І. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах / М.І. Шут, В.П. Сергієнко. - К.: Шкільний світ, 2004.

- 128 с.

127. Ярошук Л.Г. Основи педагогічних вимірювань та моніторингу якості освіти: навчальний посібник / Л.Г. Ярошук – Бердянськ : Видавець Ткачук О.В., 2010. – 248 с.

128. Bloom B.S. Taxonomy of educational objectives / B.S. Bloom // handbook I: The cognitive domain. – New York : McKay, 1956. – 128 p.

129. Case S.M. Swanson D.B. Constructing written test questions for the basic and clinical sciences. [Електронний ресурс] / S.M. Case, D.B. Swanson // National Board of Medical Examiners. Third Edition. – Philadelphia, 2011. – 180 p. - Режим доступу до ресурсу: https://www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/adef/documents/EVA_Res_Ext_Questions_QCM.pdf.

130. European Education Thesaurus [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: www.freethesaurus.info/redined/en/.

131. Key competencies in a knowledge-based economy: a first Step towards selection, definition and description // Concept document of the Commission expert group on “Key competencies”. 27 March 2002. (компетентності)

132. Krathwohl D. Taxonomy of educational objectives, hand-book II: The affective domain / D. Krathwohl, B. Bloom, B. Masia. - New York: McKay, 1964. – 210 p. (емоційна сфера)

133. Rychen D.S. Defining and selecting key competencies / D.S. Rychen, L.H. Salganik. – Göttingen, Germany: Hogrefe and Huber, 2001. – 256 p.

134. Simpson E. The classification objectives in the psychomotor domain / E. Simpson. – Washington: Gryphon House, 1972. – 213 p.

135. UNESCO World Report: Towards Knowledge Societies. [Електронний ресурс]. // Paris: UNESCO. – 2005. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843e.pdf>.

ДОДАТКИ
ДОДАТОК А

Таксономія Блума в когнітивній сфері

адаптована для астрономічних навчальних дисциплін з прикладами формулювання результатів навчання розрізнених за такими рівнями:
знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка

Зміст навчального матеріалу	Результати навчання
<p>ПП.08.01 ОСНОВИ СФЕРИЧНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ</p> <p><i>ПП.08.01.01. НЕБЕСНА СФЕРА. СИСТЕМИ НЕБЕСНИХ КООРДИНАТ</i></p> <p>Предмет астрономії. Виникнення і розвиток астрономії. Світоглядне і господарське значення астрономії. Короткий огляд будови Всесвіту. Зоряне небо і сузір'я. Добове обертання зоряного неба. Географічні координати. Небесна сфера, основні точки і кола на ній. Горизонтальна і екваторіальні системи небесних координат. Залежність висоти полюса світу від географічної широти місця спостереження. Формули сферичної тригонометрії. Паралактичний трикутник. Перетворення небесних координат. Кульмінації. Висота світила в меридіані.</p>	<p>Після завершення навчання студент(ка):</p> <p>Знає:</p> <p><i>Називає:</i> популярні сузір'я небесної сфери; основні точки екліптики; координати географічної, горизонтальної та екваторіальних систем.</p> <p><i>Перераховує:</i> основні точки і лінії небесної сфери.</p> <p><i>Дає визначення поняття:</i> небесна сфера; екліптика; зоряна, середня сонячна та справжня сонячна доба; тропік Рака і Козерога; північне і південне полярні кола; рефракція; паралакс; білі ночі; паралактичний трикутник; атомний час; світловий рік.</p> <p>Розуміє:</p> <p><i>Пояснює:</i> поняття добової паралелі, геоїда, сфероїда; умови цілодобового перебування світила</p>

<p>Вигляд зоряного неба на різних географічних широтах.</p> <p>Умови видимості світил.</p> <p>Астрономічна рефракція.</p> <p>Абераційне зміщення світил.</p> <p>Паралакс і його види. Прецесія і нутація.</p> <p style="text-align: center;"><i>ПП.08.01.02. РУХ СОНЦЯ. ВИМІРЮВАННЯ ЧАСУ</i></p> <p>Екліптика. Рух Сонця по екліптиці.</p> <p>Основні точки екліптики.</p> <p>Зодіакальні сузір'я. Екліптична система координат. Зміна екваторіальних координат Сонця.</p> <p>Добовий рух Сонця на різних географічних широтах. Сутінки, білі ночі, полярні дні і ночі. Зміна пір року і теплові пояси. Принципи вимірювання часу. Шкали вимірювання часу. Зоряний час. Істинний середній сонячний час. Рівняння часу і його компоненти. Системи лічби часу. Місцевий час і довгота. Всесвітній, поясний, літній час. Нерівномірність обертання Землі. Атомний час. Земний динамічний час. Перетворення систем лічби часу. Служба часу.</p>	<p>над горизонтом;видимий добовий рух зір і Сонця на різних географічних широтах; явища пов'язані з добовим обертанням небесної сфери; причину зміни пір року; явище прецесії та нутації земної осі та їх наслідки.</p> <p><i>Розрізняє:</i> астрономічні та громадянські сутінки; добову та річну аберації; добовий та річний паралакс; поняття сонячного і зоряного часу.</p> <p><i>Доводить теорему:</i> про висоту полюсу світу.</p> <p><i>Виводить формули сферичної тригонометрії:</i> п'яти елементів, синусів, косинусів.</p> <p style="text-align: center;">Застосовує:</p> <p><i>Схематично зображує:</i> явище кульмінації світил; небесну сферу та основні точки і лінії на ній; рух Сонця по екліптиці;</p> <p><i>Демонструє:</i> за допомогою моделі небесної сфери явище полярного дня і ночі;</p> <p><i>Виконує:</i> основні операції по перетворенню координат між сферичними системами.</p>
---	--

<p>Визначення прямого піднесення світил і географічної довготи місцевості. Лінія зміни дат. Календарі. Сучасний європейський календар.</p> <p style="text-align: center;"><i>ПП.08.01.03. ЕЛЕМЕНТИ ПРАКТИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ</i></p> <p>Одиниці відстаней в астрономії. Кутомірні інструменти і меридіанний круг. Секстант. Пасажний інструмент. Методи визначення географічних координат. Визначення радіуса Землі. Триангуляція. Розміри і форма Землі. Космічні методи в геодезії. Супутникова триангуляція. Визначення схилень зірок і географічної широти місцевості. Астрономічні каталоги і зоряні карти. Астрономічні годинники і хронометри.</p>	<p><i>Визначає:</i> напрям полуденної лінії.</p> <p><i>Розв'язує:</i> задачі за допомогою моделі рухомої карти зоряного неба.</p> <p><i>Застосовує на практиці формули:</i> розрахунку зоряного часу за прямим піднесенням зорі, справжнього та середнього сонячного часу за годинним кутом, тривалості сутінок, географічних координат точки спостереження, рефракції та добового паралаксу; зв'язку між місцевим, всесвітнім часом та довготою, місцевого та поясного часу, номера годинного поясу та довготи; визначення часу азимуту сходу і заходу світила.</p> <p style="text-align: center;">Аналізує:</p> <p><i>З'ясовує вплив:</i> явища рефракції; добового та річного паралаксу; прецесії та нутації на координати світил.</p> <p><i>Виділяє:</i> явища пов'язані з обертанням Землі навколо власної осі.</p> <p style="text-align: center;">Синтезує:</p> <p><i>Робить висновки:</i> про явища пов'язані з рухом Землі навколо власної осі і навколо Сонця</p>
---	--

	<p>(полярний день, ніч; білі ночі; зміна пір року).</p> <p><i>Готує:</i> програму астрономічних спостережень.</p> <p>Оцінює:</p> <p><i>Аргументує:</i> доцільність використання поясного і літнього часу в повсякденному житті.</p> <p><i>Оцінює:</i> можливості проведення шкільних астрономічних спостережень на той чи інший день року.</p>
<p>Зміст навчального матеріалу</p>	<p>Результати навчання</p>
<p>ПП.08.02. ЕЛЕМЕНТИ НЕБЕСНОЇ МЕХАНІКИ І КОСМОНАВТИКИ</p> <p><i>ПП.08.02.01. БУДОВА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ</i></p> <p>Видимий рух планет на фоні зір. Геоцентричні системи світу та їх труднощі. Коперник і його геліоцентрична система світу. Боротьба за геліоцентричний світогляд. Кеплер і його закони руху планет. Елементи еліптичних орбіт. Конфігурації й умови видимості планет. Синодичні і сидеричні періоди обертання.</p>	<p>Після завершення навчання студент(ка):</p> <p>Знає:</p> <p><i>Називає:</i> конфігурації планет; елементи еліптичної орбіти планети; фази Місяця.</p> <p><i>Перераховує:</i> планети сонячної системи; види місячних та сонячних затемнень.</p> <p><i>Дає визначення поняття:</i> епіцикл; диферент; синодичний і сидеричний періоди обертання планет; ексцентричної, середньої та справжньої аномалій; колової, параболічної та гіперболічної</p>

<p>Рівняння синодичного руху. Правило Тіціуса-Боде. Геоцентричні і топоцентричні координати. Паралакс Сонця. Методи визначення відстаней у Сонячній системі. Визначення лінійних розмірів тіл Сонячної системи. Річна аберація і паралактичне зміщення зір – докази обертання Землі навколо Сонця. Сучасні уявлення про будову Сонячної системи.</p> <p><i>ПП.08.02.02. РУХ І ФАЗИ МІСЯЦЯ</i></p> <p>Видимий рух Місяця. Орбіта Місяця і її збурення. Фази Місяця і умови його спостереження. Сидеричний і синодичний місяці. Обертання і лібрації Місяця. Сонячні затемнення. Умови, за яких настають сонячні затемнення. Затемнення Місяця і умови, за яких вони настають. Сарос. Тривалість і повторюваність сонячних та місячних затемнень. Смуга сонячного затемнення на Землі.</p> <p><i>ПП.08.02.03. ОСНОВИ НЕБЕСНОЇ МЕХАНІКИ</i></p> <p>Закон всесвітнього тяжіння</p>	<p>швидкостей; I, II та III космічної швидкості; драконічного та аномалістичного місяців; фази Місяця; полоси сонячного затемнення на Землі</p> <p><i>Формулює:</i> Закон Ньютона; Закон Всесвітнього тяжіння; правило Тіціуса-Боде.</p> <p>Розуміє:</p> <p><i>Пояснює:</i> умови видимості верхніх та нижніх планет в різних конфігураціях; явища сонячного та місячного затемнення; траєкторію руху тіла при різних космічних швидкостях; припливні явища.</p> <p>Застосовує:</p> <p><i>Схематично зображує:</i> явище сонячного і місячного затемнення.</p> <p><i>Розраховує:</i> дату місячних та сонячних затемнень; тривалість затемнень; значення космічних швидкостей для тіл сонячної системи.</p> <p><i>Будує:</i> схему орбіти будь-якої планети по її шести елементах.</p> <p><i>Проводить спостереження:</i> Місяця та Сонця.</p>
--	--

<p>Ньютона. Задача двох тіл. Узагальнені закони Кеплера. Визначення мас небесних тіл. Задача багатьох тіл. Обмежена задача трьох тіл. Збурююча сила і збурений рух. Відкриття нових планет. Припливні явища. Прецесія і нутація земної осі. Наслідки прецесійного руху земної осі.</p> <p style="text-align: center;"><i>ПП.08.02.04. ЕЛЕМЕНТИ КОСМОНАВТИКИ</i></p> <p>Елементи механіки реактивного руху. Вільний рух космічних апаратів у полі тяжіння. Залежність траєкторії космічного апарата від початкових умов вільного польоту. Космічні швидкості. Штучні супутники Землі. Міжпланетні польоти. Космонавтика і розвиток астрономії. Фізичні і медико-біологічні експерименти в космосі. Космічні технології та космічне виробництво, проблеми космічної екології. Космічні методи в землезнавстві, метеорології, геодезії. Космічні системи зв'язку і навігації. Перспективи освоєння космічного простору.</p>	<p>Аналізує:</p> <p><i>З'ясовує:</i> різницю між явищами сонячного та місячного затемнення; залежність фаз затемнень від умов їх настання.</p> <p><i>Виділяє:</i> роль інтеграла енергії в розрахунку космічних швидкостей.</p> <p>Синтезує:</p> <p><i>Синтезує:</i> дані про зв'язок між Законами та рівнянням Кеплера, інтегралом енергії.</p> <p>Оцінює:</p> <p><i>Аргументує:</i> закономірності в русі штучних тіл сонячної системи.</p> <p><i>Оцінює:</i> можливості проведення спостереження сонячного (місячного) затемнення в залежності від умов їх настання, фази та тривалості.</p>
--	--

Зміст навчального матеріалу	Результати навчання
<p align="center">ПП.08.03. ОСНОВИ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ АСТРОФІЗИКИ</p> <p align="center"><i>ПП.08.03.01. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРЕТИЧНОЇ АСТРОФІЗИКИ</i></p> <p>Електромагнітне випромінення небесних тіл. Основні поняття астрофотометрії. Шкала видимих зоряних величин. Формула Погсона.</p> <p>Абсолютні зоряні величини. Методи визначення температур небесних тіл і їх хімічного складу. Послаблення випромінення при проходженні через речовину.</p> <p align="center"><i>ПП.08.03.02. ТЕЛЕСКОПИ</i></p> <p>Призначення і будова телескопа. Рефлектори і рефрактори. Основні характеристики телескопів. Космічні телескопи. Радіотелескопи. Рентгенівські і нейтринні телескопи.</p> <p align="center"><i>ПП.08.03.03. МЕТОДИ РЕЄСТРАЦІЇ ВИПРОМІНЮВАННЯ НЕБЕСНИХ ТІЛ</i></p> <p>Спектрографи. Спектральні методи дослідження небесних тіл. Застосування законів</p>	<p>Після завершення навчання студент(ка):</p> <p>Знає:</p> <p><i>Називає:</i> основні поняття астрофотометрії; типи зоряних величин; види температур.</p> <p><i>Перераховує:</i> фізичні характеристики різних видів телескопів; види спектрів; формули зв'язку між абсолютною і видимою зоряними величинами.</p> <p><i>Дає визначення поняття:</i> профілю спектральної лінії; кутової і лінійної дисперсії;</p> <p><i>Відтворює по пам'яті:</i> оптичні схеми рефлекторів і рефракторів.</p> <p><i>Формулює:</i> закони випромінювання абсолютно чорного тіла;</p> <p>Розуміє:</p> <p><i>Пояснює:</i> процес гідрування; зміст характеристичної кривої; зміст оптичних аберацій; зміст поняття забороненої лінії.</p> <p><i>Розрізняє:</i> ефективну, колірну та яскравісну температури; мікро та електрофотокамери.</p> <p><i>Виводить формулу:</i> Погсона.</p>

<p>випромінення в астрономії.Око як приймач випромінення. Астрофотографія. Фотоелектричні приймачі випромінювання. Прилади з зарядовим зв'язком.</p>	<p>Застосовує: <i>Схематично зображує:</i> оптичні схеми різних видів телескопів. <i>Визначає:</i> відстані до різних об'єктів; збільшення телескопа; граничну зоряну величину. <i>Вміє підготувати:</i> телескоп до проведення астрономічних спостережень.</p> <p>Аналізує: <i>З'ясовує:</i> можливість використання різних видів телескопів для вивчення небесних об'єктів різних фізичних класів; фізичний стан небесного об'єкту за вивченням його спектру.</p> <p>Синтезує: <i>Вміє зробити висновки про:</i> фізичний стан дослідження небесного об'єкту з результатів його фотографічних та спектральних досліджень; око як приймач випромінення.</p> <p>Оцінює: <i>Оцінює:</i> одержані зображення небесних об'єктів отриманих різними сучасними методами.</p>
--	--

Зміст навчального матеріалу	Результати навчання
<p>ПП.08.04. ФІЗИКА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ</p> <p><i>ПП.08.04.01. СОНЦЕ</i></p> <p>Характеристики Сонця. Спектр і хімічний склад. Будова атмосфери Сонця і утворення в ній. Обертання Сонця і його магнітне поле. Внутрішня будова Сонця. Джерела сонячної енергії. Сонячна активність. Сонячно-земні зв'язки.</p> <p><i>ПП.08.04.02. ПЛАНЕТИ ТА ЇХ СУПУТНИКИ</i></p> <p>Загальна характеристика Сонячної системи. Планети земної групи: фізичні умови, морфологія поверхні, внутрішня будова атмосфери і магнітосфери, супутники. Фізичні умови на поверхні Місяця і його рельєф. Внутрішня будова Місяця. Властивості місячного ґрунту. Планети-гіганти: загальна характеристика, хімічний склад і будова атмосфер. Уявлення про внутрішню будову планет-гігантів.</p>	<p>Після завершення навчання студент(ка):</p> <p>Знає:</p> <p><i>Називає:</i> характеристики Сонця; індекси сонячної активності; зміст ефектів Евершида і Вільсона.</p> <p><i>Перераховує:</i> планети з кільцевими структурами.</p> <p><i>Дає визначення поняття:</i> астероїд, комета, метеор, метеорит. <i>Відтворює по пам'яті:</i> внутрішню будову Сонця та його атмосфери; склад всіх компонентів сонячної системи.</p> <p>Розуміє:</p> <p><i>Пояснює:</i> фізичний зміст явища полярного саява; фізичні процеси, які створюють структури сонячної плями.</p> <p><i>Розрізняє:</i> пояс Койпера, пояс астероїдів і храму Оорта; реакції вуглецевого та протон-протонного циклів; планети гіганти і планети земної групи.</p> <p>Застосовує:</p> <p><i>Визначає:</i> число Вольфа на конкретну дату.</p>

<p><i>ПП.08.04.03. МАЛІ ПЛАНЕТИ, КОМЕТИ, МЕТЕОРИ ТА МЕТЕОРИТИ</i></p> <p>Астероїди. Пояс Койпера. Розміри, маси орбіти астероїдів. Загальна характеристика комет, їх будова і хімічний склад. Механізм свічення комет. Орбіти комет. Хмара Оорта. Метеорні потоки і спорадичні метеори. Метеорити.</p>	<p><i>Проводить:</i> спостереження поверхні Сонця. <i>Складає:</i> план спостережень планет Сонячної системи на конкретну дату.</p> <p>Аналізує: <i>Аналізує:</i> вплив сонячної активності на стан магнітосфери Землі.</p> <p>Синтезує: <i>Створює:</i> схему ієрархії тіл Сонячної системи. Робить висновки: про орбіти комет і метеорні потоки.</p> <p>Оцінює: <i>Критикує:</i> гіпотези про еволюцію Сонячної системи.</p>
<p>Зміст навчального матеріалу</p>	<p>Результати навчання</p>
<p>ПП.08.05. ФІЗИКА ЗІР І ТУМАННОСТЕЙ</p> <p><i>ПП.08.05.01. ЗВИЧАЙНІ ЗОРІ</i></p> <p>Основні характеристики зір. Хімічний склад зоряних атмосфер. Спектральна класифікація зір. Діаграма Герцшпрунга-Рессела. Класи світності і двовимірною спектральною класифікацією.</p> <p><i>ПП.08.05.02. ПОДВІЙНІ ЗОРІ</i></p> <p>Кратні й змінні зорі.</p>	<p>Після завершення навчання студент(ка):</p> <p>Знає: <i>Називає:</i> основні характеристики зір; <i>Перераховує:</i> класи світності; спектральні класи зір; види туманностей. <i>Дає визначення поняття:</i> діаграма Г-Р; кратні і змінні зорі; цефеїди; ліри; віргініди; нові та наднові зорі; нейтронні зорі; пульсари;</p>

<p>Загальні характеристики подвійних систем і їх класифікація. Орбіти подвійних зір і методи визначення мас їх компонентів. Залежність маса-світність. Кратні системи. Невидимі супутники зір. Проблема SETI.</p> <p><i>ПП.08.05.03. ПУЛЬСУЮЧІ ЗМІННІ ЗОРІ</i></p> <p>Класифікація змінних зір. Цефеїди, ліриди і віргініди. Залежність період-світність та її використання для визначення відстаней до зір. Основи теорії пульсації змінних зір.</p> <p><i>ПП.08.05.04. ЕРУПТИВНІ ЗМІННІ ЗОРІ</i></p> <p>Нові та наднові зорі. Залишки спалахів наднових. Нейтронні зорі. Пульсари. Рентгенівські змінні зорі. Еволюція зір.</p> <p><i>ПП.08.05.05. ФІЗИКА ТУМАННОСТЕЙ</i></p> <p>Поглинання світла міжзоряним пилом. Характеристики пилової компоненти. Газова складова міжзоряного середовища. Туманності і газопилові комплекси. Фізичні процеси в газових</p>	<p>рентгенівські змінні зорі; туманність; точка Лагранжа.</p> <p>Розуміє:</p> <p><i>Описує:</i> внутрішню будову надгігантів, гігантів, карликів, субкарликів; класифікацію подвійних зір.</p> <p>Розрізняє: еруптивні і нестационарні зорі.</p> <p><i>Пояснює:</i> фізичний процес, який веде до утворення нейтронної зорі з білого карлика; зв'язок між спектральним класом і температурою, класом світності і радіусом зорі.</p> <p>Застосовує:</p> <p><i>Будує:</i> діаграму Г-Р; схему внутрішньої будову різних типів зір; схему пульсару.</p> <p><i>Обчислює:</i> радіуси і світності зір, відстані до них за їх паралаксом; абсолютні зоряні величини за їх видимими зоряними величинами.</p> <p><i>Вміти спостерігати:</i> змінні зорі.</p> <p><i>Застосовує на практиці формули:</i> розрахунку радіуса сфери Шварцшільда; визначення мас компонент подвійних систем;</p>
--	---

<p>туманностях. Космічні промені і магнітні поля.</p>	<p>зв'язку періоду пульсації зорі з середньою її густиною; розрахунку світності, радіуса та абсолютної зоряної величини зорі;</p> <p>Аналізує:</p> <p><i>З'ясовує:</i> за виглядом діаграми Г-Р основні фізичні характеристики зір.</p> <p><i>Аналізує:</i> фізичні процеси, які ведуть до утворення пульсару.</p> <p>Синтезує:</p> <p><i>Створює:</i> класифікаційну таблицю різних видів туманностей; дидактичний матеріал про класифікацію подвійних зір.</p> <p>Оцінює:</p> <p><i>Організовує:</i> контроль навчальних досягнень студентів (підбирає задачі для діагностування рівня навчальних досягнень).</p>
<p>Зміст навчального матеріалу</p>	<p>Результати навчання</p>
<p>ПП. 08.06. ГАЛАКТИЧНА І ПОЗАГАЛАКТИЧНА АСТРОНОМІЯ</p> <p><i>ПП.08.06.01. НАША ГАЛАКТИКА</i></p> <p>Об'єкти, які належать до Галактики. Власні рухи і просторові швидкості зір. Методи визначення відстаней до зір. Положення та рух Сонця у</p>	<p>Після завершення навчання студент(ка):</p> <p>Знає:</p> <p><i>Називає:</i> об'єкти, які належать до Галактики;</p> <p><i>Перераховує:</i> типи галактик; методи визначення відстаней до зір та галактик; підсистеми Галактики</p>

<p>Галактиці. Зоряні скупчення й асоціації. Обертання Галактики і її спіральна структура. Підсистеми Галактики. Активність ядра Галактики. Хімічна еволюція і вік Галактики.</p> <p><i>ПП.08.06.02. ПОЗАГАЛАКТИЧНА АСТРОНОМІЯ</i></p> <p>Класифікація галактик. Методи визначення відстаней до галактик. «Червоне зміщення» в спектрах галактик. Закон Габбла. Склад і фізичні властивості галактик. Ядра галактик і їх активність. Радіогалактики, квазари і споріднені їм об'єкти.</p> <p><i>ПП.08.06.03. ПОХОДЖЕННЯ І ЕВОЛЮЦІЯ НЕБЕСНИХ ОБ'ЄКТІВ</i></p> <p>Закономірності в Сонячній системі. Космогонічні гіпотези Канта, Лапласа і Джинса. Сучасні погляди на походження Сонячної системи. Філософські проблеми сучасної космогонії.</p> <p><i>ПП.08.06.04. ОСНОВИ КОСМОЛОГІЇ</i></p> <p>Предмет космології. Модель «гарячого Всесвіту». Реліктове</p>	<p><i>Дає визначення поняття:</i> Галактика; «Червоне зміщення» в спектрах галактик; квазари; радіогалактики; космологія; модель «Гарячого Всесвіту».</p> <p><i>Формулює:</i> закон Габбла.</p> <p>Розуміє:</p> <p><i>Пояснює:</i> формування галактик та їх еволюцію.</p> <p><i>Класифікує:</i> галактики.</p> <p><i>Описує:</i> положення та рух Сонця в Галактиці; обертання Галактики та її спектральну структуру; ранні стадії еволюції Всесвіту.</p> <p>Застосовує:</p> <p><i>Застосовує на практиці формули:</i> розрахунку відстаней до галактик та зір.</p> <p><i>Знаходить:</i> на небі туманність Андромеди та Крабоподібну.</p> <p><i>Схематично зображує:</i> камертон Габбла.</p> <p>Аналізує:</p> <p><i>З'ясовує:</i> закономірності в Сонячній системі.</p> <p>Синтезує:</p> <p><i>Робить висновки:</i> про сучасні погляди на</p>
--	--

<p>випромінювання. Ранні стадії еволюції Всесвіту, формування галактик і їх еволюція.</p> <p><i>ПП.08.06.05. ПОШУКИ РОЗУМНОГО ЖИТТЯ У ВСЕСВІТІ</i></p> <p>Фізичні і хімічні основи життя. Фізичні умови для існування життя. Імовірність існування життя на інших планетах. Пошук планет, придатних до життя. Антропний принцип. Життя і фундаментальні константи.</p>	<p>походження Сонячної Системи.</p> <p>Оцінює:</p> <p><i>Оцінює:</i> вік Галактики; космогонічні гіпотези Канта, Лапласа, Джинса; імовірність існування життя на інших планетах.</p>
--	---

ДОДАТОК Б**План вивчення навчальних модів****(заповнюється студентом)**

Напрямок підготовки: Фізика

Назва навчальної дисципліни: астрономія

Назва курсу: астрофізика

Цільова група: студенти IV курсу ФІА

Рівень курсу: рівень бакалавра 1

Кількість кредитів ECTS: 3

Компетентності, які потрібно розвинути:

1. Здатність одержати дані про явища і процеси на поверхні Сонця за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок.
2. Здатність аналізувати стан атмосфери (фотосфери) Сонця на певну дату з метою визначення індексів сонячної активності.
3. Здатність пояснити спостережувані явища в сонячній атмосфері на підставі відомих теорій внутрішньої будови Сонця.
4. Здатність пояснити вплив сонячної активності на процеси в атмосфері, магнітосфері і біосфері Землі.
5. Здатність одержати дані про планети земної групи та планети-гіганти за допомогою Інтернет – ресурсів та інших джерел.
6. Здатність описати (дати загальну характеристику) планети земної групи та планети-гіганти.
7. Здатність ознайомитися з утворення на поверхні Місяця за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок, карти Місяця.
8. Здатність визначити характеристики утворень на поверхні Місяця.
9. Здатність пояснити фізичні умови на поверхні Місяця.

10. Здатність визначити фізичні характеристики малих тіл Сонячної системи.

11. Здатність одержати дані про малі тіла Сонячної системи (астероїди, комети, метеори та метеорити) за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок.

12. Здатність розрізняти пояс Койпера, пояс астероїдів та хмару Оорта.

13. Здатність робити висновки про орбіти астероїдів та комет, метеорні потоки.

14. Здатність одержати дані про зорі (звичайні, подвійні, пульсуючі змінні, еруптивні змінні) за допомогою Інтернет – ресурсів та каталогів зір.

15. Здатність класифікувати зорі використовуючи Гарвардську спектральну класифікацію та двовимірну спектральну класифікацію.

16. Здатність обчислити основні фізичні характеристики зір.

17. Здатність побудувати діаграму Герцшпрунга – Рессела (спектр - світність).

18. Здатність визначити основні фізичні характеристики зір за виглядом діаграми Герцшпрунга – Рессела (спектр - світність).

19. Здатність пояснити зв'язок між спектральним класом і температурою, класом світності і радіусом зорі.

20. Здатність пояснити фізичні процеси, які ведуть до утворення зорі.

Вказівки для студентів: студенти повинні по мірі виконання плану вивчення модуля підраховувати і записувати до таблиці кількість годин часу яку довелося витратити на самостійну роботу: вивчення лекцій; підготовку до лабораторних робіт, глосарних диктантів, опорних конспектів, тестів.

Результати навчання Після завершення навчання студент...	Види навчальної діяльності	Реальний час роботи студента в годинах
Тиждень 1-2		
перераховує фізичні характеристики Сонця; описує вісьове обертання Сонця; називає спектр і хімічний склад Сонця.	Лекція 1 Загальна характеристика Сонця	2
Вивчення лекції 1		
описує внутрішню будову Сонця та механізм перенесення енергії; називає джерела енергії Сонця; описує проблему сонячних нейтрино; дає визначення поняттю геліосейсмологія.	Лекція 2 Модель спокійного Сонця	2
Вивчення лекції 2		
Підготовка до лаб/роб 1		
описує характер руху комет навколо Сонця; називає фізичні характеристики орбіт комет.	Лабораторна робота 1 Фізичні характеристики комет	4
Тиждень 3-4		
розпізнає фотосферу, хромосферу, корону; описує процеси, що відбуваються у фотосфері, хромосфері та короні.	Лекція 3 Атмосфера Сонця	2
Вивчення лекції 3		
Підготовка до лаб/роб 2		

використовує ресурси Інтернету для визначення активних утворень у фотосфері, хромосфері та короні Сонця. визначає: число Вольфа, розміри різних плям сонячної поверхні в км, період та напрям обертання Сонця за двома парами плям; називає фізичні процеси, які забезпечують спостережувану структуру сонячної плями.	Лабораторна робота 2 Визначення активності Сонця з використанням Інтернет-ресурсів	4
називає прояви сонячної активності; описує індекси та циклічність сонячної активності; перераховує джерела сонячної активності.	Лекція 4 Сонячна активність	2
	Вивчення лекції 4	
Тиждень 5-6		
пояснює дію сонячного випромінення на атмосферу Землі; дає визначення поняттям: сонячний вітер, магнітосфера Землі, авраральні явища; називає явища, які відбуваються на Землі у періоди підвищення сонячної активності.	Лекція 5 Зв'язок між сонячними і земними явищами	2
	Вивчення лекції 5	
	Підготовка до лаб/роб 3	

описує утвореннями, які спостерігаються на поверхні Місяця; ототожнює знімок Місяця з його картою; визначає відстані на Місяці та висоти місячних гір.	Лабораторна робота 3 Фізичні характеристики Місяця	4
	Підготовка диктанту 1	
описує загальні відомості про Сонячну систему	Лекція 6 Загальні відомості про Сонячну систему	2
	Вивчення лекції 6	
оволодіє методикою пошуку та конспектування даних.	Підготовка опорного конспекту 1	
Тиждень 7		
	Підготовка диктанту 2	
описує фізичні властивості планет земної групи	Лекція 7 Планети земної групи	
	Вивчення лекції 7	
	Підготовка до лаб/роб 4	
критикує гіпотези про еволюцію Сонячної системи.	Лабораторно-семінарське заняття 4 Фізика Сонячної системи	2
Тиждень 8-9		
	Підготовка до тесту 1	
описує фізичні властивості зовнішніх планет Сонячної системи	Лекція 8 Зовнішні планети Сонячної системи	
	Вивчення лекції 8	
	Підготовка до лаб/роб 5	

будує діаграму Герцшпрунга-Рессела для найближчих зір; знаходить за каталогом спектральні класи зір; обчислює відстані до зір за їх паралаксом; обчислює абсолютні зоряні величини за їх видимими зоряними величинами та їх паралаксом.	Лабораторна робота 5 Діаграма «спектр-світність»	4
називає малі тіла Сонячної системи	Лекція 9 Малі тіла Сонячної системи і міжпланетне середовище	
	Вивчення лекції 9	
оволодіє методикою пошуку та конспектування даних.	Підготовка опорного конспекту 2	
Тиждень 10-11		
розрізняє еруптивні і нестационарні зорі; оволодіє методами визначення відстаней до зір.	Лекція 10 Стаціонарні зорі. Відстані до зір	
	Вивчення лекції 10	
описує Гарвардську спектральну класифікацію, двовимірну спектральну класифікацію.	Лекція 11 Спектральна класифікація зір	
	Вивчення лекції 11	
	Підготовка до лаб/роб 6	
називає особливості, які характерні для спектрів нестационарних зір; ознайомиться з методами дослідження зір з протяжними оболонками.	Лабораторна робота 6 Зорі типу Р-Лебедя	4
	Підготовка до тесту 2	

ДОДАТОК В

План вивчення навчальних модулів (заповнюється студентом)
--

Напрямок підготовки: Фізика

Назва навчальної дисципліни: астрономія

Назва курсу: астрономія

Цільова група: студенти III курсу ФІА

Рівень курсу: рівень бакалавра 1

Кількість кредитів ECTS: 2

Вказівки для студентів: студенти повинні по мірі виконання плану вивчення модуля підраховувати і записувати до таблиці кількість годин часу яку довелося витратити на самостійну роботу: вивчення лекцій; підготовку до лабораторних робіт, глосарних диктантів, опорних конспектів.

Результати навчання Після завершення навчання студент...	Види навчальної діяльності	Реальний час роботи студента в годинах
Тиждень 1		
оперує поняттями: сонячна система, гео- і геліоцентрична система світу, епіцикл, деферент; називає склад та розміри сонячної системи; описує та пояснює закономірності рухів в сонячній системі; розрізняє внутрішні і зовнішні планети.	Лекція 1 Склад і основні закономірності рухів в Сонячній системі. Гео- і геліоцентрична система світу. Еволюція Сонячної системи.	2
	Вивчення лекції 1	
оперує поняттями: закони Кеплера та наслідки з них; синодичний і сидеричний періоди; називає елементи орбіт планет; пояснює зміст елементів орбіт планет; формулює та пояснює правило Тіціуса-Бодде.	Лекція 2 Закони Кеплера. Синодичний і сидеричний періоди. Елементи орбіт планет. Правило Тіціуса-Бодде.	2

	Вивчення лекції 2	
Тиждень 2-3		
розрізняє конфігурації зовнішніх і внутрішніх планет; пояснює: конфігурації планет, видимий та справжній рух планет, умови видимості планет в різних конфігураціях.	Лекція 3 Конфігурації планет і умови їх спостережень. Видимі прямі і зворотні рухи планет.	2
	Вивчення лекції 3	
	Підготовка до лаб/роб 1	
складає астрономічний календар; дає оцінку впливу фаз Місяця на умови спостережень користуючись його графічним зображенням.	Лабораторна робота 1 Астрономічний календар	4
Тиждень 4-5		
оперує поняттями: орбітальний та видимий рухи Місяця, конфігурації Місяця і відповідні ним фази; пояснює фази Місяця та умови його спостереження; розрізняє рух лінії апсид і рух лінії вузлів місячної орбіти.	Лекція 4 Орбітальний та видимий рухи Місяця. Фази Місяця і умови його спостереження.	2
	Вивчення лекції 4	
	Підготовка до лаб/роб 2	
описує виникнення і еволюцію Сонячної системи з прикладами фізичних процесів, які це пояснюють.	Лабораторно-семінарське заняття 2 Космогонія Сонячної системи	4
	Підготовка диктанту 1	
Тиждень 6-7		
оперує поняттями: синодичний і сидеричний періоди обертання Місяця; розрізняє поняття фізичних та оптичних лібрацій; пояснює лібрації Місяця по широті та довготі.	Лекція 5 Синодичний і сидеричний періоди обертання Місяця. Лібрації Місяця.	2 1 – сам роб
	Вивчення лекції 5	
	Підготовка до лаб/роб 3	

ознайомився з класом об'єктів, які можна спостерігати неозброєним оком; виконує шкільні астрономічні спостереження; закріпив знання сузір'я.	Лабораторна робота 3 Спостережувальний майданчик	4
	Підготовка диктанту 2	
Тиждень 8-11		
розрізняє поняття смуги і зони сонячного затемнення; пояснює явища сонячних затемнень; будує схему сонячного затемнення; називає умови настання сонячних затемнень; пояснює чому явище сонячного затемнення вважається оптичним; пояснює різницю між повним і кільцеподібним сонячними затемненнями.	Лекція 6 Сонячні затемнення. Схема і умови настання сонячних затемнень, їх тривалість. Полоса затемнень на Землі.	2
	Вивчення лекції 6	
	Підготовка до лаб/роб 4	
застосовує знання елементів орбіт планет для побудови схеми орбіти будь-якої планети (тіла Сонячної системи) по шести її елементах; закріпив знання з наслідків II і III законів Кеплера; пояснює умови видимості планет в залежності від отриманої при графічній побудові конфігурації.	Лабораторна робота 4 Видимі та дійсні рухи планет	8
пояснює явища місячних затемнень; будує схему місячного затемнення; називає умови настання місячних затемнень; пояснює чому явище місячного затемнення вважається фізичним.	Лекція 7 Схема місячного затемнення. Умови настання місячних затемнень, їх тривалість. Сарос.	2 1 сам роб
	Вивчення лекції 7	
	Підготовка до диктанту 3	

Тиждень 12-15		
оперує поняттями: ефемериди, істинної та ексцентричної аномалії; обчислює ефемериди небесних тіл, маси небесних тіл на базі третього уточненого закону Кеплера; ознайомився з основними задачами небесної механіки.	Лекція 8 Основні задачі небесної механіки. Обчислення ефемерид небесних тіл. Поняття про визначення орбіт. Визначення мас небесних тіл на базі третього уточненого закону Кеплера.	2 1 сам роб
	Вивчення лекції 8	
	Підготовка до лаб/роб 5	
розраховує зону місячних і сонячних затемнень; визначає дати місячних і сонячних затемнень; виконує спостереження затемнення Місяця та Сонця.	Лабораторна робота 5 Сонячні та місячні затемнення	8
	Підготовка Тест-контролю	
оперує поняттями: природа тяжіння і його роль в астрономії, збурені рухи в Сонячній системі, припливи і відпливи.	Лекція 9 Природа тяжіння і його роль в астрономії. Збурені рухи в Сонячній системі. Припливи і відпливи.	2 1 сам роб
	Вивчення лекції 9	
Тиждень 16-17		
розрізняє еліптичну, параболічну та гіперболічну швидкості; розраховує космічні швидкості для тіл Сонячної системи в залежності від висоти і широти.	Лекція 10 Траєкторії руху точки під дією сили тяжіння. Рух космічних апаратів. Космічні швидкості.	
	Вивчення лекції 10	2
	Підготовка до лаб/роб 6	
обчислює місце розташування небесного тіла на орбіті з наступним його графічним зображенням, використовуючи елементи орбіт.	Лабораторна робота 6 Комета Гейла-Боппа	4
Тиждень 18		
	Підготовка до лаб/роб 7	

оволодіє методикою розв'язання задач з метою закріплення понять: закони Кеплера, умови спостереження планет в різних конфігураціях, а також визначення мас небесних тіл.	Лабораторна робота 7 Практичні задачі	4
оволодіє методикою пошуку та конспектування даних	Підготовка опорного конспекту	

ДОДАТОК Г**План вивчення навчального модуля
(заповнюється викладачем)**

Напрямок підготовки: Фізика

Назва навчальної дисципліни: астрономія

Назва курсу: астрофізика

Цільова група: студенти IV курсу ФІА

Рівень курсу: рівень бакалавра 1

Кількість кредитів ECTS: 3

Компетентності, які потрібно розвинути:

1. Здатність одержати дані про явища і процеси на поверхні Сонця за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок.
2. Здатність аналізувати стан атмосфери (фотосфери) Сонця на певну дату з метою визначення індексів сонячної активності.
3. Здатність пояснити спостережувані явища в сонячній атмосфері на підставі відомих теорій внутрішньої будови Сонця.
4. Здатність пояснити вплив сонячної активності на процеси в атмосфері, магнітосфері і біосфері Землі.
5. Здатність одержати дані про планети земної групи та планети-гіганти за допомогою Інтернет – ресурсів та інших джерел.
6. Здатність описати (дати загальну характеристику) планети земної групи та планети-гіганти.
7. Здатність ознайомитися з утворення на поверхні Місяця за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок, карти Місяця.
8. Здатність визначити характеристики утворень на поверхні Місяця.
9. Здатність пояснити фізичні умови на поверхні Місяця.

10. Здатність визначити фізичні характеристики малих тіл Сонячної системи.

11. Здатність одержати дані про малі тіла Сонячної системи (астероїди, комети, метеори та метеорити) за допомогою Інтернет – ресурсів, фотопластинок.

12. Здатність розрізняти пояс Койпера, пояс астероїдів та хмару Оорта.

13. Здатність робити висновки про орбіти астероїдів та комет, метеорні потоки.

14. Здатність одержати дані про зорі (звичайні, подвійні, пульсуючі змінні, еруптивні змінні) за допомогою Інтернет – ресурсів та каталогів зір.

15. Здатність класифікувати зорі використовуючи Гарвардську спектральну класифікацію та двовимірну спектральну класифікацію.

16. Здатність обчислити основні фізичні характеристики зір.

17. Здатність побудувати діаграму Герцшпрунга – Рессела (спектр - світність).

18. Здатність визначити основні фізичні характеристики зір за виглядом діаграми Герцшпрунга – Рессела (спектр - світність).

19. Здатність пояснити зв'язок між спектральним класом і температурою, класом світності і радіусом зорі.

20. Здатність пояснити фізичні процеси, які ведуть до утворення зорі.

Вказівки для студентів: студенти повинні по мірі виконання плану вивчення модуля підраховувати і записувати до таблиці кількість годин часу яку довелося витратити на самостійну роботу: вивчення лекцій; підготовку до лабораторних робіт, глосарних диктантів, опорних конспектів, тестів.

Результати навчання Після завершення навчання студент...	Види навчальної діяльності	Очікуваний час роботи студента в годинах
Тиждень 1-2		
перераховує фізичні характеристики Сонця; описує вісьове обертання Сонця; називає спектр і хімічний склад Сонця.	Лекція 1 Загальна характеристика Сонця	2
Вивчення лекції 1		
описує внутрішню будову Сонця та механізм перенесення енергії; називає джерела енергії Сонця; описує проблему сонячних нейтрино; дає визначення поняттю геліосейсмологія.	Лекція 2 Модель спокійного Сонця	2
Вивчення лекції 2		
Підготовка до лаб/роб 1		
описує характер руху комет навколо Сонця; називає фізичні характеристики орбіт комет.	Лабораторна робота 1 Фізичні характеристики комет	4
Тиждень 3-4		
розпізнає фотосферу, хромосферу, корону; описує процеси, що відбуваються у фотосфері, хромосфері та короні.	Лекція 3 Атмосфера Сонця	2
Вивчення лекції 3		
Підготовка до лаб/роб 2		

<p>використовує ресурси Інтернету для визначення активних утворень у фотосфері, хромосфері та короні Сонця. визначає: число Вольфа, розміри різних плям сонячної поверхні в км, період та напрям обертання Сонця за двома парами плям; називає фізичні процеси, які забезпечують спостережувану структуру сонячної плями.</p>	<p>Лабораторна робота 2 Визначення активності Сонця з використанням Інтернет-ресурсів</p>	<p>4</p>
<p>називає прояви сонячної активності; описує індекси та циклічність сонячної активності; перераховує джерела сонячної активності.</p>	<p>Лекція 4 Сонячна активність</p>	<p>2</p>
	<p>Вивчення лекції 4</p>	
<p>Тиждень 5-6</p>		
<p>пояснює дію сонячного випромінення на атмосферу Землі; дає визначення поняттям: сонячний вітер, магнітосфера Землі, авраральні явища; називає явища, які відбуваються на Землі у періоди підвищення сонячної активності.</p>	<p>Лекція 5 Зв'язок між сонячними і земними явищами</p>	<p>2</p>
	<p>Вивчення лекції 5</p>	
	<p>Підготовка до лаб/роб 3</p>	

описує утвореннями, які спостерігаються на поверхні Місяця; ототожнює знімок Місяця з його картою; визначає відстані на Місяці та висоти місячних гір.	Лабораторна робота 3 Фізичні характеристики Місяця	4
	Підготовка диктанту 1	
описує загальні відомості про Сонячну систему	Лекція 6 Загальні відомості про Сонячну систему	2
	Вивчення лекції 6	
оволодіє методикою пошуку та конспектування даних.	Підготовка опорного конспекту 1	
Тиждень 7		
	Підготовка диктанту 2	
описує фізичні властивості планет земної групи	Лекція 7 Планети земної групи	
	Вивчення лекції 7	
	Підготовка до лаб/роб 4	
критикує гіпотези про еволюцію Сонячної системи.	Лабораторно-семінарське заняття 4 Фізика Сонячної системи	2
Тиждень 8-9		
	Підготовка до тесту 1	
описує фізичні властивості зовнішніх планет Сонячної системи	Лекція 8 Зовнішні планети Сонячної системи	
	Вивчення лекції 8	
	Підготовка до лаб/роб 5	

будує діаграму Герцшпрунга-Рессела для найближчих зір; знаходить за каталогом спектральні класи зір; обчислює відстані до зір за їх паралаксом; обчислює абсолютні зоряні величини за їх видимими зоряними величинами та їх паралаксом.	Лабораторна робота 5 Діаграма «спектр-світність»	4
називає малі тіла Сонячної системи	Лекція 9 Малі тіла Сонячної системи і міжпланетне середовище	
	Вивчення лекції 9	
оволодіє методикою пошуку та конспектування даних.	Підготовка опорного конспекту 2	
Тиждень 10-11		
розрізняє еруптивні і нестаціонарні зорі; оволодіє методами визначення відстаней до зір.	Лекція 10 Стаціонарні зорі. Відстані до зір	
	Вивчення лекції 10	
описує Гарвардську спектральну класифікацію, двовимірну спектральну класифікацію.	Лекція 11 Спектральна класифікація зір	
	Вивчення лекції 11	
	Підготовка до лаб/роб 6	
називає особливості, які характерні для спектрів нестаціонарних зір; ознайомиться з методами дослідження зір з протяжними оболонками.	Лабораторна робота 6 Зорі типу Р-Лебедя	4
	Підготовка до тесту 2	

ДОДАТОК Д

План вивчення навчальних модулів (заповнюється викладачем)
--

Напрямок підготовки: Фізика

Назва навчальної дисципліни: астрономія

Назва курсу: астрономія

Цільова група: студенти III курсу ФІА

Рівень курсу: рівень бакалавра 1

Кількість кредитів ECTS: 2

Вказівки для студентів: студенти повинні по мірі виконання плану вивчення модуля підраховувати і записувати до таблиці кількість годин часу яку довелося витратити на самостійну роботу: вивчення лекцій; підготовку до лабораторних робіт, глосарних диктантів, опорних конспектів.

Результати навчання Після завершення навчання студент...	Види навчальної діяльності	Очікуваний час роботи студента в годинах
Тиждень 1		
оперує поняттями: сонячна система, гео- і геліоцентрична система світу, епіцикл, деферент; називає склад та розміри сонячної системи; описує та пояснює закономірності рухів в сонячній системі; розрізняє внутрішні і зовнішні планети.	Лекція 1 Склад і основні закономірності рухів в Сонячній системі. Гео- і геліоцентрична система світу. Еволюція Сонячної системи.	2
	Вивчення лекції 1	
оперує поняттями: закони Кеплера та наслідки з них; синодичний і сидеричний періоди; називає елементи орбіт планет; пояснює зміст елементів орбіт планет; формулює та пояснює правило Тіціуса-Боді.	Лекція 2 Закони Кеплера. Синодичний і сидеричний періоди. Елементи орбіт планет. Правило Тіціуса-Боді.	2

	Вивчення лекції 2	
Тиждень 2-3		
розрізняє конфігурації зовнішніх і внутрішніх планет; пояснює: конфігурації планет, видимий та справжній рух планет, умови видимості планет в різних конфігураціях.	Лекція 3 Конфігурації планет і умови їх спостережень. Видимі прямі і зворотні рухи планет.	2
	Вивчення лекції 3	
	Підготовка до лаб/роб 1	
складає астрономічний календар; дає оцінку впливу фаз Місяця на умови спостережень користуючись його графічним зображенням.	Лабораторна робота 1 Астрономічний календар	4
Тиждень 4-5		
оперує поняттями: орбітальний та видимий рухи Місяця, конфігурації Місяця і відповідні ним фази; пояснює фази Місяця та умови його спостереження; розрізняє рух лінії апсид і рух лінії вузлів місячної орбіти.	Лекція 4 Орбітальний та видимий рухи Місяця. Фази Місяця і умови його спостереження.	2
	Вивчення лекції 4	
	Підготовка до лаб/роб 2	
описує виникнення і еволюцію Сонячної системи з прикладами фізичних процесів, які це пояснюють.	Лабораторно-семінарське заняття 2 Космогонія Сонячної системи	4
	Підготовка диктанту 1	
Тиждень 6-7		
оперує поняттями: синодичний і сидеричний періоди обертання Місяця; розрізняє поняття фізичних та оптичних лібрацій; пояснює лібрації Місяця по широті та довготі.	Лекція 5 Синодичний і сидеричний періоди обертання Місяця. Лібрації Місяця.	2 1 – сам роб
	Вивчення лекції 5	
	Підготовка до лаб/роб 3	

ознайомився з класом об'єктів, які можна спостерігати неозброєним оком; виконує шкільні астрономічні спостереження; закріпив знання сузір'я.	Лабораторна робота 3 Спостережувальний майданчик	4
	Підготовка диктанту 2	
Тиждень 8-11		
розрізняє поняття смуги і зони сонячного затемнення; пояснює явища сонячних затемнень; будує схему сонячного затемнення; називає умови настання сонячних затемнень; пояснює чому явище сонячного затемнення вважається оптичним; пояснює різницю між повним і кільцеподібним сонячними затемненнями.	Лекція 6 Сонячні затемнення. Схема і умови настання сонячних затемнень, їх тривалість. Полоса затемнень на Землі.	2
	Вивчення лекції 6	
	Підготовка до лаб/роб 4	
застосовує знання елементів орбіт планет для побудови схеми орбіти будь-якої планети (тіла Сонячної системи) по шести її елементах; закріпив знання з наслідків II і III законів Кеплера; пояснює умови видимості планет в залежності від отриманої при графічній побудові конфігурації.	Лабораторна робота 4 Видимі та дійсні рухи планет	8
пояснює явища місячних затемнень; будує схему місячного затемнення; називає умови настання місячних затемнень; пояснює чому явище місячного затемнення вважається фізичним.	Лекція 7 Схема місячного затемнення. Умови настання місячних затемнень, їх тривалість. Сарос.	2 1 сам роб
	Вивчення лекції 7	
	Підготовка до диктанту 3	

Тиждень 12-15		
оперує поняттями: ефемериди, істинної та ексцентричної аномалії; обчислює ефемериди небесних тіл, маси небесних тіл на базі третього уточненого закону Кеплера; ознайомився з основними задачами небесної механіки.	Лекція 8 Основні задачі небесної механіки. Обчислення ефемерид небесних тіл. Поняття про визначення орбіт. Визначення мас небесних тіл на базі третього уточненого закону Кеплера.	2 1 сам роб
	Вивчення лекції 8	
	Підготовка до лаб/роб 5	
розраховує зону місячних і сонячних затемнень; визначає дати місячних і сонячних затемнень; виконує спостереження затемнення Місяця та Сонця.	Лабораторна робота 5 Сонячні та місячні затемнення	8
	Підготовка Тест-контролю	
оперує поняттями: природа тяжіння і його роль в астрономії, збурені рухи в Сонячній системі, припливи і відпливи.	Лекція 9 Природа тяжіння і його роль в астрономії. Збурені рухи в Сонячній системі. Припливи і відпливи.	2 1 сам роб
	Вивчення лекції 9	
Тиждень 16-17		
розрізняє еліптичну, параболічну та гіперболічну швидкості; розраховує космічні швидкості для тіл Сонячної системи в залежності від висоти і широти.	Лекція 10 Траєкторії руху точки під дією сили тяжіння. Рух космічних апаратів. Космічні швидкості.	
	Вивчення лекції 10	2
	Підготовка до лаб/роб 6	
обчислює місце розташування небесного тіла на орбіті з наступним його графічним зображенням, використовуючи елементи орбіт.	Лабораторна робота 6 Комета Гейла-Боппа	4
Тиждень 18		
	Підготовка до лаб/роб 7	

оволодіє методикою розв'язання задач з метою закріплення понять: закони Кеплера, умови спостереження планет в різних конфігураціях, а також визначення мас небесних тіл.	Лабораторна робота 7 Практичні задачі	4
оволодіє методикою пошуку та конспектування даних	Підготовка опорного конспекту	

ДОДАТОК Е

Екзаменаційний тест I

Дата _____ Академічна група _____ Початок _____ -- _____ Закінчення _____ -- _____

(Прізвище, ім'я, по-батькові)

Інструкція: серед елементів другого стовпчика впізнати ті, які відповідають кожному з елементів першого стовпчика

1. Пов'яжіть елементи (системи сферичних координат з основною площиною):

1. Географічна		А. Площина небесного екватора
2. Горизонтальна		Б. Площина математичного горизонту
3. Екваторіальна I		В. Площина екватора Землі
4. Екваторіальна II		

2. Пов'яжіть елементи (системи сферичних координат з основним напрямком обертання):

1. Географічна		А. Напрямок прямовисної
2. Горизонтальна		Б. Напрямок вісі обертання світу
3. Екваторіальна I		С. Напрямок осі обертання Землі
4. Екваторіальна II		

3. Пов'яжіть елементи (системи сферичних координат з основним координатами):

1. Географічна		А. Географічна довгота
2. Горизонтальна		Б. Висота
3. Екваторіальна I		В. Азимут
4. Екваторіальна II		Г. Географічна широта
		Д. Схилення
		Ж. Годинний кут
		З. Пряме піднесення

4. Пов'яжіть елементи (добове обертання світил на різних географічних широтах):

1. $\varphi=90^0$		А. Світило сходить і заходить знаходячись 12 год над горизонтом і 12 год під горизонтом
2. $\varphi=0^0$		Б. Світило має точки сходу і заходу
3. $\varphi=50^0$		В. Світило не має точок сходу і заходу

Продовж. додат. Е

5. Пов'яжіть елементи (координати сферичних координат):

1. Географічна довгота		А. Центральний кут, який відлічується від початкового меридіану і змінюється від 0^0 до 360^0 (0^h до 24^h) в східному напрямку, тобто в напрямку обертання Землі.
2. Географічна широта		Б. Центральний кут який відлічується від точки півдня в напрямку до точки заходу за годинниковою стрілкою і змінюється від 0^0 до 360^0 .
3. Азимут		В. Центральний кут, який відлічується від площини екватора Землі до точки спостереження. В північній півкулі має додатне значення, в південній – від'ємне та змінюється від 0^0 до $\pm 90^\circ$.
4. Висота		Г. Центральний кут який відлічується від площини математичного горизонту до світила і змінюється від 0^0 до $+90^0$ в напрямку до зеніту і від 0^0 до -90^0 в напрямку до надиру.
5. Годинний кут		Д. Центральний кут який відлічується від площини небесного екватора до світила і змінюється від 0^0 до $+90^0$ на північному полюсі світу і від 0^0 до -90^0 на південному полюсі світу.
6. Схилення		Ж. Центральний кут в площині небесного екватора який відлічується від верхньої точки небесного екватора і змінюється від 0^0 до 360^0 (0^h до 24^h) в напрямку добового обертання небесної сфери.
7. Пряме піднесення		З. Центральний кут, точка γ - це початкова точка відліку. Змінюється від 0^h до 24^h в напрямку протилежному до відліку годинного кута.

6. Пов'яжіть елементи (широта місця спостереження φ і схилення світила δ):

1. $\delta = \varphi$		А. Світило кульмінує на південь від зеніту
2. $\delta < \varphi$		Б. Світило кульмінує на північ від зеніту
3. $\delta > \varphi$		В. Світило кульмінує в зеніті

7. Пов'яжіть елементи (шкали вимірювання часу):

1. Астрономічні		А. Формування одиниці вимірювання часу забезпечується фізико-технологічними поняттями
2. Фізичні		Б. Формування одиниці вимірювання часу забезпечується астрономічними поняттями і явищами

8. Пов'яжіть елементи (види часу):

1. Зоряний		А. Час який пройшов від моменту нижньої кульмінації точки центру сонячного диску до будь-якого моменту
2. Істина сонячний		Б. Час який пройшов від початку середньої сонячної доби до будь-якого моменту
3. Середній сонячний		В. Час який пройшов від початку зоряної доби до будь-якого моменту

9. Пов'яжіть елементи (види діб):

1. Зоряна		А. Проміжок часу між двома послідовними і однойменними кульмінаціями сонячного диску
2. Істина сонячна		Б. Проміжок часу між двома послідовними і однойменними кульмінаціями точки середнього екваторіального Сонця
3. Середня сонячна		В. Проміжок часу між двома послідовними і однойменними кульмінаціями точки весняного рівнодення на одному і тому ж географічному меридіані

10. Пов'яжіть елементи (системи відліку часу):

1. Місцевий		А. Середній сонячний час виміряний на гринвіцькому меридіані
2. Всесвітній		Б. Середній сонячний час виміряний на центральному меридіані даного годинного поясу
3. Поясний		В. Поясний час +1 година
4. Літній		Г. Час виміряний на деякому географічному меридіані

11. Пов'яжіть елементи (фактори, що змінюють координати світил):

1. Астрономічна рефракція		А. Видима зміна положення світила, внаслідок переміщення спостерігача
2. Паралакс		Г. Явище переміщення точки рівнодення на зустріч видимому річному руху Сонця
3. Прецесія		В. Кут між напрямками: світило - спостерігач, що не рухається; світило – спостерігач, що рухається
4. Нутація		Г. Явище заломлення світлових променів, що йдуть від світила до спостерігача через товщу земної атмосфери
5. Абераційне зміщення		Д. Періодичні невеликі коливання осі добового обертання Землі, які накладаються на її прецесійний рух

12. Пов'яжіть елементи (періоди руху полюсів Землі):

1. Період Чандлера		А. 12-ти місячний період, пов'язаний з сезонними змінами
2. Річний період		Б. 14-ти місячний період природних коливань Землі

13. Пов'яжіть елементи (шкали вимірювання часу):

1. Астрономічні		А. Шкала атомного часу
2. Фізичні		Б. Шкала ефемеридного часу
		В. Шкала земного-динамічного часу
		Г. Шкала Всесвітнього часу
		Д. Шкала координованого Всесвітнього часу
		Ж. ГЛОНАСС-час
		З. GPS-час

Інструкція: вкажіть правильне «+» чи ні « - » приведені твердження

14. Висота північного полюсу світу над площиною математичного горизонту дорівнює географічній широті місця спостереження.

15. Висота світила в момент верхньої кульмінації залежить від широти місця спостереження і від схилення світила.

16. Азимут в верхній кульмінації дорівнює 0° , а в нижній 180° .

Продовж. додат. Е

17. В моменти сходу і заходу зенітна відстань даного світила дорівнює 90° .

18. Явище сутінків відбувається через розсіювання світла шарами атмосфери поблизу горизонту.

19. Екліптика є відображенням орбітального руху Землі навколо Сонця протягом року.

Інструкція: наступні завдання вимагають чіткої короткої відповіді

20. Внаслідок добового обертання небесної сфери всі світила описують на небесній сфері кола площини яких паралельні до площини небесного екватора називаються _____ і перетинаються з лінією математичного горизонту.

21. Явище перетину світилом небесного меридіану називається _____.

22. Явище перетину світилом тієї частини небесного меридіану, яка вміщує точку зеніту називається _____.

23. Явище перетину світилом тієї частини небесного меридіану, яка вміщує точку надиру називається _____.

24. Лінія, яка зображується сукупністю точок положення Сонця протягом року _____.

25. Екліптика перетинається з небесним екватором під кутом _____.

26. Запишіть характерні точки екліптики: _____.

27. Одиницею вимірювання часу є _____.

28. Фігура на небесній сфері, яка утворена перетином трьох великих кіл: небесним меридіаном, вертикалом, колом схилень називається _____.

29. Фігура на поверхні сфери, яка утворена трьома дугами великих кіл, які попарно з'єднують три будь-які точки на сфері називається _____.

30. Перерахуйте фактори, що змінюють координати світил _____.

31. Розрізняють _____ та _____ аберацію.

32. Кут під яким з даного світила було би видно радіус Землі в місці спостереження називається _____.

33. Кут під яким з деякої зорі було би видно середній радіус Земної орбіти. При умові, що напрям на зорю перпендикулярний до напрямку Сонце – Земля називається _____.

34. Одиницею вимірювання відстані в астрономії є _____.

35. Поступове послаблення денного світла після заходу Сонця або зменшення нічної темряви перед сходом Сонця називається _____.

36. Перерахуйте періоди руху полюсів Землі: _____
_____.
37. Назвіть методи визначення екваторіальних координат зір:
_____.
38. Перерахуйте причини через які на Землі відбувається зміна сезонів року: _____

_____.
39. Схематично зобразіть теплові пояси на сфері, вказавши їх широти:
40. Схематично зобразіть сферичний трикутник і запишіть теорему (синусів, косинусів, п'яти елементів): _____.
41. Схематично зобразити та описати добовий рух Сонця на різних географічних широтах ($\varphi=90^0$, $\varphi=0^0$, $\varphi=50^0$):
42. Схематично зобразити небесну сферу, основні точки, лінії та кола на ній:

ДОДАТОК Е

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ ТЕСТ II

Дата ___ Академічна група ___ Початок ___--___ Закінчення ___--___

*(Прізвище, ім'я, по батькові)***Завдання 1 - 19 мають чотири варіанти відповідей, з яких ОДИНА ПРАВИЛЬНА****1. Телескоп, об'єктивом якого є лінзова система називають:**

А.	рефлектором	Б.	системою Ньютона	В.	рефрактором	Г.	системою Шмідта
----	-------------	----	------------------	----	-------------	----	-----------------

2. Телескоп з дзеркальним об'єктивом називається:

А.	рефлектором	Б.	системою Ньютона	В.	рефрактором	Г.	системою Максутова
----	-------------	----	------------------	----	-------------	----	--------------------

3. Оптична центрована система яка складається з об'єктива та окуляра з суміщеними фокусами називається:

А.	центрована оптична система	Б.	афокальна телескопічна система	В.	лінзова оптична система	Г.	диспергуюча система
----	----------------------------	----	--------------------------------	----	-------------------------	----	---------------------

4. Формула Погсона має вигляд:

А.	$m_1 - m_2 = -2,5 \lg \frac{E_1'}{E_2}$	Б.	$\Phi(\lambda) = \Phi_0'(\lambda) 10^{-k(\lambda)c_0 x}$	В.	$D = \varphi (E \cdot t^p)$	Г.	$\Delta m = 5 \lg \cos \varphi$
----	---	----	--	----	-----------------------------	----	---------------------------------

5. Абсолютна зоряна величина розраховується за формулою:

А.	$m = -2,5 \lg E$	Б.	$M = m + 5 - 5 \lg r$	В.	$\Delta m = 5 \lg \cos \varphi$	Г.	$M = d\Phi/dS$
----	------------------	----	-----------------------	----	---------------------------------	----	----------------

6. Математичний запис закону Вебера-Фехнера для зорових вражень має вигляд:

А.	$dm = c \frac{dE}{E}$	Б.	$Q = \int \Phi \cdot dt$	В.	$\Phi(\lambda) = \Phi_0'(\lambda) 10^{-k(\lambda)c_0 x}$	Г.	$M = d\Phi/dS$
----	-----------------------	----	--------------------------	----	--	----	----------------

7. Система Плутон-Харон унікальна через те, що ці тіла...

- А) завжди розташовані одними і тими ж сторонами один до одного;
 Б) найменші серед газоподібних планет;
 В) мають атмосфери, що складаються лише з гелію;
 Г) обертаються навколо Нептуна, а не навколо Сонця.

8. Найбільш сплюснута планета-це...

- А) Юпітер; В) Уран;
 Б) Сатурн; Г) Нептун.

9. Астрономічна одиниця - це...

- А) середня відстань між Сонцем і Землею;
 Б) 299 792км (одна світлова секунда);
 В) середня відстань між Землею і Місяцем;
 Г) радіус Сонячної системи.

10. Венера рухається по орбіті...

- А) у напрямку, зворотному щодо інших планет;
 Б) яка нахилена на 98° до орбіти Землі;
 В) яка має форму витягнутого еліпса;
 Г) синхронно з її добовим обертанням, тому Венера – завжди розташована однією і тією ж стороною до Сонця.

11. Які пари планет розташовані ближче до Сонця, ніж Марс?

- А) Меркурій і Земля; В) Венера і Юпітер;
 Б) Земля і Сатурн; Г) Земля і Нептун.

12. Меркурій важко спостерігати тому, що він...

- А) дуже малий В) дуже далекий від Сонця;
 Б) дуже близький до Сонця; Г) завжди повернутий до нас темною стороною.

13. Після проходження комети через перигелій...

- А) хвіст іде за ядром; Г) її кома збільшується і стає яскравіша.
 Б) хвіст впливає поперед ядра;
 В) її ядро розколюється на метеори;

14. Пояс Койпера...

- А) розташований за орбітою Нептуна; В) це область інтенсивної радіації навколо Юпітера;
 Б) лежить між орбітами Марса і Юпітера; Г) це область, куди приходять комети, щоб померти.

15. Згідно з геоцентричною теорією ...

- А) Земля обертається навколо Сонця; В) Місяць обертається навколо Сонця;
 Б) Сонце обертається навколо Землі; Г) усі об'єкти Всесвіту нерухомі.

16. Числа Вольфа змінюються з середнім періодом:

- А) 12,1 років; В) 11,1 років;
 Б) 22,1 років; Г) 21,1 років;

23. Пов'яжіть елементи:

1. Хромосфера		А) грануляція
2. Фотосфера		Б) спікули
3. Корона		В) ударні хвилі
		Г) супергрануляція
		Д) сонячні плями
		Ж) факели
		З) протуберанці
		І) флокули

24. Пов'яжіть елементи (класи світності):

1. I		А) субкарлики;
2. II		Б) надгіганти;
3. III		В) слабкі гіганти;
4. IV		Г) нормальні карлики;
5. V		Д) білі карлики;
6. VI		Ж) яскраві гіганти;
1. VII		З) субгіганти;

25. У діаграмі «Герцшпрунга - Рессела» відкладають по вісі (пов'яжіть елементи):

1. абсцис		А) спектральні класи;
2. ординат		Б) ефективні температури;
		Г) світності зір;
		Д) абсолютні зоряні величини;

26. Пов'яжіть елементи:

1. Клас О		А. Червоні зорі. Температура від 2 тис К до 2,5 тис К.
2. Клас А		В. Жовті зорі. Температура від 5 тис К до 6 тис К.
3. Клас В		С. Оранжеві зорі. Температура від 3,5 тис К до 5 тис К.
4. Клас F		Д. Білі зорі. Температура від 7 тис К до 10 тис К.
5. Клас К		Е. Жовтувато-білі зорі. Температура від 6 тис К до 7 тис К.
6. Клас М		Ф. Біло-голубі зорі. Температура від 10 тис К до 28 тис К.
7. Клас G		Г. Голубі зорі. Температура від 28 тис К до 40 тис К.

У завданнях 27 - 34 вкажіть правильне («+») чи ні («-») приведені твердження.

	27. Під оптичним випроміненням розуміють електромагнітні хвилі в діапазоні частот – $3 \cdot 10^{11}$ – $3 \cdot 10^7$ Гц (від 0,01 мм до 1 см).
	28. Хроматична аберация проявляється у не суміщенні головних фокусів променів, які проходять через оптичну систему на різних відстанях від головної оптичної вісі.
	29. Під параксіальними променями розуміють такі промені, що проходять нескінченно близько до оптичної вісі або під дуже малим кутом до неї.
	30. Дж. Релей довів, що у випадку, коли утворювана оптичною системою хвильова поверхня повністю розміщується між двома сферами, відстань між якими $\lambda/4$ (— діюча довжина хвилі), то зображення залишається близьким, до утворюваного безабераційною системою (критерій Релея).
	31. Спостереження за положенням плям на поверхні Сонця є свідченням, що Сонце обертається навколо своєї осі у напрямі орбітального руху планет навколо нього, тобто проти годинникової стрілки, якщо розглядати цей рух з боку північного полюса екліптики.
	32. Геліосейсмологія є єдиною можливістю вивчити зміни характеру диференціального обертання Сонця з глибиною.
	33. Стаціонарні зорі – це такі зорі блиск і спектр яких з часом не змінюється.
	34. За діаграмою «Спектр-Світність» на якій нанесені класи світності можна визначити абсолютну зоряну величину зірки.

У завданнях 35 - 50 доповніть твердження.

35. Психо-фізичний закон Вебера-Фехнера: коли подразнення зростають _____, то відчуття, що їм відповідають, — в _____.
36. Перше призначення телескопа — допомогти розрізнити об'єкти, розміщені _____ і тому не розрізнені _____.
37. Між конвективною і променевою зонами розташовується дуже тонка межа розділу, яка називається _____ на якій формуються зовнішні магнітні поля.
38. _____ зона розташована від $0,3 R_{\odot}$ до $0,7 R_{\odot}$.
39. На відстані більше, ніж $0,7 R_{\odot}$ починається _____ зона.
40. _____ — це нижня частина атмосфери Сонця.
41. Температура в хромосфері з висотою _____, а у фотосфері _____.

Продовж. додат. Е

42. Сукупність явищ в атмосфері і магнітосфері Сонця, які викликають збурення поля випромінювання і магнітного поля Сонця з періодом приблизно 11 років, носить загальну назву _____.
43. Для визначення положення деталей на Сонці використовуються геліографічні координати: _____.
44. Абсолютна величина зорі рівна видимій зоряній величині на відстані - _____.
45. Зорі, блиск яких з часом змінюється називаються _____.
46. Запишіть гарвардську спектральну класифікацію зір: _____.
47. Температура зір знижується від класу _____ до класу _____.
48. Запишіть формулу для визначення абсолютної зоряної величини, якщо відомий паралакс зорі: _____ та відстань зорі _____.
49. Як називається сонячний спектр поглинання? _____.
50. Зорі в нижній лівій частині діаграми Г – Р – це _____.

ДОДАТОК Є

Астрономічний глосарний диктант

Диктант за часом проведення потребує до 10 хвилин, тому проводиться як групами так і індивідуально в зручний час. Диктується 10 питань з набору.

1. Лінійний радіус Сонця.
2. Маса Сонця.
3. Сонячна стала.
4. Обертання Сонця
визначається двома
методами: а)...б)...
5. Період обертання Сонця.
6. Як називають сонячний
спектр і чому.
7. Хімічний склад Сонця.
8. Крива розподілу енергії в
сонячному спектрі.
9. Напруженість магнітного
поля в плямах і полярних
областях.
10. Температура Сонця в
центрі.
11. Термоядерні реакції в ядрі.
12. Сонячні нейтрино.
13. Способи переносу енергії в
шарах Сонця.
14. Зона променистого
переносу.
15. Конвективна зона.
16. Критерій Шварцшильда.
17. Геліосейсмологія.
18. Телуричні лінії в спектрі
19. Фотосфера.
20. Потемніння сонячного
диску до краю.
21. Гранула.
22. Пляма.
23. Факельні поля.
24. Пора.
25. Супергранула.
26. Флокула.
27. Спікула.
28. Протуберанець.
29. Хромосфера.
30. Механізм розігріву
хромосфери.
31. Ударна хвиля.
32. Корональна діра.
33. Сонячна Корона її види.
34. Підвищення температури з
висотою.
35. Авроральні явища.
36. Температура корони.
37. Цикли і індекси сонячної
активності.
38. Протуберанець, види
протуберанців.
39. «Метелики» Маундера.
40. Сонячний вітер.

Опорний конспект**Інструкція:**

1. Конспект створюється форматом 4 × А4
2. Допускається два виконавці одного екземпляра
3. Оцінюється за такими критеріями:
 - а) повнота інформації;
 - б) логіка, викладення;
 - в) образність, естетичність оформлення;
 - г) рівень компетентності при захисті.
4. Самостійність бібліографічного пошуку.
5. Захист відбувається індивідуально кожним студентом.

Структура конспекту:

I. Тема: «Еволюція зір».

II. Проблематика: Показати які проблеми порушуються.

III. Термінологічний словник (до 30 термінів).

IV. Інформаційний блок з відображенням понять:

1. Ранні стадії еволюції зір.
2. Відхід зорі від головної послідовності.
3. Особливості еволюції зір малих мас.
4. Утворення планетарних туманностей і білих карликів.
5. Еволюція масивних зір.
6. Наднові зорі.
7. Утворення нейтронних зір та чорних дір.

V. Контрольний блок представляє види (один чи декілька) контролю засвоєння поданої інформації (тести, кросворди, ігри, навчальна програма).

VI. Література, яка використана при створенні конспекту.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА
 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9
 Телефон 221-99-33

09.06.15 № 07-0/1196
 На № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
 Кириленко Олени Іванівни на тему
 «Система моніторингу фахових компетентностей з астрономії
 майбутніх учителів фізики»

Протягом 2011-2014 років Кириленко Олена Іванівна виконувала у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова дисертаційне дослідження на тему «Система моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики». Результати цього дослідження були впроваджені під час створення таких нормативних документів для підготовки вчителів фізики: Освітньо – кваліфікаційна характеристика магістра за напрямом підготовки «Фізика»; Засоби діагностики якості вищої освіти магістрів за напрямом підготовки «Фізика»; Програма державного екзамену з астрономії і методики навчання астрономії (для магістрантів напряму підготовки «Фізика»). В цих документах визначені фахові компетентності з астрономії майбутніх вчителів фізики та подана в узагальненому вигляді система моніторингу навчальних досягнень студентів.

У навчально-виховному процесі підготовки вчителів фізики використовувались розроблені Кириленко О.І. методики створення та використання тестів з астрономії; глосарні диктанти, графічні завдання і задачі з астрономії; склад і структура системи моніторингу навчальних досягнень студентів – фізиків з астрономії.

Результати впровадження, запропонованої Кириленко О.І. системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики, свідчать про те, що вона розроблена на високому науково-теоретичному рівні і має велике практичне значення.

Проректор з наукової роботи _____

проф. Горбін Г.М.

Завідувач кафедри експериментальної і
 теоретичної фізики та астрономії _____

проф. Грищенко Г.О.





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

54030, м. Миколаїв, вул. Нікольська, 24, тел. (0512)37-88-38, факс (0512)37-88-15, office@mdu.edu.ua, www.mdu.edu.ua

від 04.06. 2015р. № 01/823

від _____ на № _____

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Кириленко Олени Іванівни
на тему «Система моніторингу фахових компетентностей з астрономії
майбутніх учителів фізики»,
поданого на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук
зі спеціальності 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти**

У навчально-виховний процес Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського протягом 2011-2014 рр. упроваджено результати дисертаційного дослідження Кириленко Олени Іванівни, спрямовані на удосконалення всебічної перевірки фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики.

Апробація експериментальної методики здійснювалася під час викладання курсу «Астрономія» на основі авторських методичних матеріалів, у яких подано склад і структуру системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики.

Моніторинг результатів навчання студентів відбувався з використанням тестів та індивідуальних завдань, наданих автором. У педагогічному експерименті взяли участь 52 студенти-фізики.

Отримані результати впровадження запропонованої системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики дозволяють стверджувати, що ця система розроблена на високому науково-методичному рівні, має практичну спрямованість і є ефективною.

Результати впровадження обговорено та схвалено на засіданні кафедри фізики Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського (протокол № 12 від 12 травня 2015 р.)

Проректор
із науково-педагогічної роботи



М. А. Рехтета



Міністерство освіти і науки України
**НІЖИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 ІМЕНІ МИКОЛИ ГОГОЛЯ**

вул. Крапив'янського, 2, м. Ніжин, Чернігівська обл., 16602
 тел./факс (04631) 7-19-80
 E-mail: ndu@ndu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02125668

№ 05/174 від 03.06.2015

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Кириленко Олени Іванівни
 на тему «Система моніторингу фахових компетентностей з астрономії
 майбутніх вчителів фізики»
 на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук
 за спеціальністю 13.00.04 - теорія та методика професійної освіти

Протягом 2011-2014 років у Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя впроваджено у навчально-виховний процес результати дисертаційного дослідження Кириленко Олени Іванівни щодо створення системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх вчителів фізики.

В процесі експериментального навчання використовувались, надані Кириленко О.І., матеріали: тестові завдання з астрономії різних типів; графічні завдання і тексти глосарних диктантів з астрономії; методики створення, нормування і оцінювання результатів виконання завдань. Під час впровадження результатів дисертаційного дослідження Кириленко О.І. і доцент НДУ імені Миколи Гоголя Аніщенко В.О. спільно створили і запровадили в навчально-виховний процес навчальний посібник «Індивідуальне завдання з астрономії та методичні вказівки щодо його виконання» (2012 р.).

Результати експериментального навчання студентів, за запропонованими Кириленко Оленою Іванівною навчально-методичними матеріалами, дають підстави стверджувати, що розроблена система моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх вчителів фізики є оптимальною і практично спрямованою.

Проректор з наукової роботи
 та міжнародних зв'язків



О.В. Мельничук



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ Т.Г. ШЕВЧЕНКА

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013, Тел. 3-36-10
 E-mail: chnpu@chnpu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02125674

02.06.2015 № 17

На № _____ Від _____

Довідка

Видана Кириленко Олені Іванівні в тому, що результати її дисертаційного дослідження «**Система моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх вчителів фізики**» протягом 2011 – 2014 років упроваджувалися в навчально – виховний процес Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка.

У процесі підготовки майбутніх учителів фізики використано досвід формування фахових компетентностей випускників, запроваджено елементи системи моніторингу таких компетентностей: методики створення і використання тестових завдань різних типів, оцінювання виконавських вмінь і продуктів виконання, виставлення оцінок поточного і підсумкового контролю, інтерпретації результатів стандартизованого тестування на перевірку успішності.

Результати впровадження запропонованої Кириленко О.І. системи моніторингу фахових компетентностей з астрономії майбутніх вчителів фізики дають вагомі підстави стверджувати, що ця система сприяє мотивації систематичної навчальної діяльності студентів, дозволяє об'єктивно оцінювати успішність студентів і покращує якість професійної підготовки. Розроблені матеріали виконано на достатньому науково-методичному рівні, вони мають чітку практичну спрямованість.

Перший проректор, проректор
з науково-педагогічної роботи

Гриценко М.І.
т. 3-40-82



проф. В.О. Дятлов