НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

Факультет математики, інформатики та фізики

кафедра експериментальної і теоретичної фізики та астрономії

Стан матеріально - технічного та методичного забезпечення навчальних-наукових лабораторій астрофізики та астрономії

2021 - 2022 н.р.

ЗМІСТ

1. Положення про навчально-наукову лабораторію астрономії **3**

2. Положення про навчально-наукову лабораторію астрофізики **7**

3. Інструкція з охорони праці **11**

4. Правила техніки безпеки в навчально-науковій лабораторії астрофізики **16**

5. Правила техніки безпеки в навчально-науковій лабораторії астрономії **17**

6. Звіт про діяльність в навчально-наукових лабораторіях астрономії та астрофізики за п’ять років, зокрема в умовах онлайн навчання **18**

7. План роботи навчально-наукових лабораторій астрономії та астрофізики на 2021-2022 навчальний рік **29**

8. Пропозиції кафедри щодо поліпшення матеріально-технічного забезпечення лабораторної бази і комп’ютеризації навчального процесу **32**

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні Вченої ради
НПУ імені М.П.Драгоманова
«___» _____ 2021 р.
Протокол № _____
Голова вченої ради,
ректор, академік В.П.Андрущенко
_____

ПОЛОЖЕННЯ

про Навчально-наукову лабораторію астрономії кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії

факультету математики, інформатики та фізики
Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Київ – 2021

1. Загальні положення

1.1. Лабораторія астрономії є структурним навчальним підрозділом кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії фізико-математичного факультету Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (далі – Університет).

1.2. Лабораторія астрономії у своїй діяльності керується Законами України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову та науково-технічну діяльність», Статутом університету та іншими нормативно-правовими актами, що регламентують навчальну діяльність, а також цим Положенням.

1.3.Метою діяльності Лабораторії астрономії є:

- формування практичних вмінь і навичок проведення астрономічних спостережень (робота з теодолітами, рухомими картами зоряного неба, зоряними глобусами, глобусами Місяця);
- формування уявлень про небесну сферу, зоряне небо і сузір'я за допомогою навчального планетарію.

2. Завдання і функції Лабораторії астрономії

2.1. Забезпечення студентів факультету робочими місцями (ауд. 453 – 12 робочих місць) та доступом до Інтернет мережі.

2.2. Розроблення і впровадження лабораторних робіт і супроводжуючих методичних матеріалів (лабораторних практикумів) з загальної астрономії.

2.3. Проведення на належному навчально-методичному рівні лабораторних занять з загальної астрономії.

2.4. Проведення науково-популярної роботи з учнями середніх шкіл.

2.5. Систематичне оновлення і створення нових лабораторних робіт, відповідно до результатів сучасних астрономічних досліджень (схід і захід світил, видимі і дійсні рухи планет, космогонія Сонячної системи, спостереження на астрономічному майданчику) зокрема, з використанням Інтернет ресурсів.

2.6. Створення на робочих місцях безпечних умов праці відповідно до вимог чинного законодавства.

2.7. Проведення передбачених чинними законодавчими і нормативними актами інструктажів з охорони праці.

2.8. Виконання інших функцій відповідно до завдань і мети створення Лабораторії астрономії.

3. Структура і управління Лабораторії астрономії

3.1. Лабораторія астрономії очолює завідувач, який призначається на посаду і звільняється з неї наказом ректора Університету (за поданням завідувача кафедри, погодженим з деканом фізико – математичного факультету).

3.2.Завідувач Лабораторії астрономії підпорядковується завідувачу кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії і здійснює безпосереднє керівництво роботою підпорядкованого йому підрозділу.

3.3. Обговорення питань, що стосуються діяльності Лабораторії астрономії, проводиться на засіданнях кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії під головуванням її завідувача.

3.4. Залежно від обсягів та змісту навчальних дисциплін, з яких проводяться заняття, до складу навчально-допоміжного персоналу Лабораторії астрономії можуть входити:

– інженер;

– старший лаборант.

4. Організація діяльності Лабораторії астрономії

4.1. Лабораторія астрономії має право:

- одержувати в установленому порядку всі необхідні для роботи Лабораторії астрономії документи структурних підрозділів факультету;

- подавати на розгляд керівництва факультету пропозиції щодо вдосконалення діяльності Лабораторії астрономії.

4.2. Обов'язки Лабораторії астрономії:

- проведення згідно з діючими навчальними планами лабораторних занять з астрономії;

- поліпшення якості навчального процесу та активна участь співробітників Лабораторії астрономії у виховній роботі зі студентами;

- створення всім учасникам навчального процесу умов праці відповідно до вимог чинних законодавчих та нормативних актів.

5. Майнові відносини та фінансування діяльності Лабораторії астрономії

5.1. Фінансування діяльності Лабораторії астрономії та його матеріально-технічне забезпечення здійснюється шляхом фінансування із загального та спеціального фондів держбюджету за статтями, передбаченими на навчальну діяльність.

5.2. Лабораторія астрономії з метою забезпечення своєї діяльності користується приміщенням, обладнанням та іншим майном кафедри, факультету що знаходиться на балансі університету.

6. Внесення змін до положення

6.1. Зміни та доповнення до цього Положення вносяться Вченою радою університету відповідно до чинного законодавства України.

7. Реорганізація і ліквідація Лабораторії астрономії

7.1. Реорганізація або ліквідація Лабораторії астрономії здійснюється за рішенням Вченої ради Університету відповідно до чинного законодавства України.

ПОГОДЖЕНО:

Проректор з навчально-методичної роботи	Р.М. Вернидуб
Декан фізико-математичного факультету	М.В. Працьовитий
Завідувач кафедри ЕТФА	В.П. Тартачник
Головний бухгалтер	Л.П. Ярославська
Начальник юридичного відділу	В.І. Кучер
Начальник відділу кадрів	Т.А. Жижко
Начальник ПЕВ	Н.М. Євдокимова

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні Вченої ради
НПУ імені М.П.Драгоманова
«___» _____ 2021 р.
Протокол № _____
Голова вченої ради,
ректор, академік В.П.Андрущенко
_____

ПОЛОЖЕННЯ

про навчально-наукову Лабораторію астрофізики кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії факультету математики, інформатики та фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Київ – 2021

1. Загальні положення

1.1. Навчально-наукова Лабораторія астрофізики кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії (далі – Лабораторія) є структурним навчальним підрозділом кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії факультету математики, інформатики та фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (далі – Університет).

1.2. Лабораторія у своїй діяльності керується Законами України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», Статутом університету та іншими нормативно-правовими актами, що регламентують навчальну діяльність, а також цим Положенням.

1.3. Метою діяльності Лабораторії є:

- закріплення й розширення компетентностей студентів, отриманих на лекціях;

- формування вмінь і навичок роботи з інструментами для спостережень і вимірювань, навчання основ астрофізики;

- одержання спостережувальних даних, їх первинна обробка, обчислення, аналіз результатів та їх оформлення, формулювання висновків;

- оволодіння студентами засобами і ресурсами Інтернету для визначення активних утворень у фотосфері, хромосфері та короні Сонця; одержання фотометричних параметрів для побудови кривої блиску комети; ознайомлення з утвореннями на Місяці, тощо;

- проведення науково-популярних лекцій і занять з учнями і дорослими.

1.4. Робочі місця в Лабораторії повинні бути обладнанні відповідно до вимог освітньої програми.

2. Завдання і функції Лабораторії

2.1. Забезпечення студентів факультету робочими місцями (ауд. 452 - 12 робочих місць) та доступом до Інтернет мережі через Wi-Fi.

2.2 Розробка і впровадження лабораторних робіт, в тому числі на базі Інтернет ресурсів та супроводжуючих методичних матеріалів;

2.3. Проведення на належному навчально-методичному рівні лабораторних занять з практичної, загальної і теоретичної астрофізики.

2.4. Систематичне оновлення та удосконалення навчально-лабораторної бази, в тому числі і робіт з використанням Інтернет ресурсів, технічних засобів навчання, комп'ютеризації та інформатизації навчального процесу.

2.5. Створення на робочих місцях безпечних умов праці відповідно до вимог чинного законодавства.

2.6. Проведення передбачених чинними законодавчими і нормативними актами інструктажів з охорони праці і пожежної безпеки.

2.7. Виконання інших функцій відповідно до завдань і мети створення Лабораторії.

3. Структура і управління Лабораторією

3.1. Навчально- наукову Лабораторію очолює завідувач, який призначається на посаду і звільняється з неї наказом ректора Університету (за поданням завідувача кафедри, погодженим з деканом факультету математики, інформатики та фізики).

3.2. Завідувач Лабораторією підпорядковується завідувачу кафедри ЕТФА і здійснює безпосереднє керівництво роботою навчально-допоміжного персоналу.

3.3. Залежно від обсягів та змісту навчальних дисциплін, з яких проводяться лабораторні заняття, до складу навчально-допоміжного персоналу Лабораторії можуть входити:

– інженер;

– старший лаборант.

3.4. Обговорення питань, що стосуються діяльності Лабораторії, проводиться на засіданнях кафедри ЕТФА під головуванням її завідувача.

4. Організація діяльності Лабораторії

4.1. Лабораторія має право:

- одержувати в установленому порядку всі необхідні для роботи Лабораторії документи Університету та його структурних підрозділів;

- подавати на розгляд керівництва Університету пропозиції щодо вдосконалення діяльності Лабораторії.

4.2. Обов'язки Лабораторії:

- проведення згідно з діючими навчальними планами лабораторних занять з практичної, загальної і теоретичної астрофізики;

- поліпшення якості навчального процесу та активна участь співробітників Лабораторії у виховній роботі зі студентами;

- створення всім учасникам навчального процесу умов праці відповідних до вимог чинних законодавчих та нормативних актів.

5. Майнові відносини та фінансування діяльності Лабораторії

5.1. Фінансування діяльності Лабораторії та її матеріально-технічне забезпечення здійснюється шляхом фінансування із загального та спеціального фондів держбюджету за статтями, передбаченими на навчальну діяльність.

5.2. Лабораторія з метою забезпечення своєї діяльності користується приміщенням, обладнанням та іншим майном кафедри, факультету що знаходяться на балансі університету.

6. Внесення змін до Положення

6.1. Зміни та доповнення до цього Положення вносяться Вченою радою університету відповідно до чинного законодавства України.

7. Реорганізація і ліквідація Лабораторії

7.1. Реорганізація або ліквідація Лабораторії здійснюється за рішенням Вченої ради Університету відповідно до чинного законодавства України.

ПОГОДЖЕНО:

Проректор з навчально-методичної роботи	Р.М. Вернидуб
Проректор з наукової роботи	Г.М.Торбін
Декан фізико-математичного факультету	М.В. Працьовитий
Завідувач кафедри ЕТФА	В.П. Тартачник
Головний бухгалтер	Л.П. Ярославська
Начальник юридичного відділу	В.І. Кучер
Начальник відділу кадрів	Т.А. Жижко
Начальник ПЕВ	Н.М. Євдокімова

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

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказом ректора
НПУ імені М.П.Драгоманова
В.П. Андрущенко
від_____ року № _____

ІНСТРУКЦІЯ
з охорони праці

під час роботи в навчально - наукових лабораторіях
астрономії та астрофізики
кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії
Факультету математики, інформатики та фізики

Київ -2021

Інструкціяз охорони праці
під час роботи в навчально - наукових лабораторіях
астрономії та астрофізики
кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії

1. Загальні положення

1.1. Вимоги цієї Інструкції поширюються на студентів та працівників, які працюють в навчально – наукових лабораторіях астрономії та астрофізики кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії.

1.2. Під час перебування в навчально – наукових лабораторіях астрономії та астрофізики слід дотримуватися правил внутрішнього розпорядку та поводити себе спокійно.

1.3. Навчально – наукова лабораторія астрономії обладнана пристроями для затемнення, тому не дозволяється переміщатися по лабораторії під час проведення занять, голосно розмовляти.

1.4. Наявність в навчально - науковій лабораторії астрофізики проекційної, комп'ютерної і звуковідтворюючої апаратури, електрообладнання, вогненебезпечних предметів,- недостатнього та нерівномірного освітлення робочого місця вимагає підсиленої уваги при підготовці лабораторних робіт та під час їх проведення на заняттях.

1.5. Можливі чинники впливу в лабораторіях кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії:

- електричний струм;
- скляні пластини;
- високі температури;
- можливі механічні ушкодження від взаємодії присутніх в лабораторії.

2. Вимоги безпеки перед початком виконання (лабораторних) робіт
Робота з електричним струмом.

Результати дії електричного струму на організм людини залежать від сили струму, його частоти, тривалості дії, шляху проходження струму та індивідуальних особливостей людини.

Для змінного струму промислової частоти (50 Гц) безпечна сила струму становить 0.01 А. Струм силою 0,015 А спричинює хворобливий стан, людина може втратити

свідомість. Струм силою 0,05 А вважається небезпечним для життя, а проходження через організм людини струму силою 0.1 А призводить до смерті. Для постійного струму безпечна межа становить 0.05 А. Струм частотою більш як 150–200 кГц менш небезпечний для організму, ніж струм промислової частоти.

Небезпека ураження струмом підвищується із збільшенням тривалості дії струму на людину. Якщо час дії менший від 0,1 с, то організм може витримати струм силою в кілька ампер. При більш тривалій дії настає параліч дихання, а потім і серця. Ступінь небезпеки ураження електричним струмом залежить і від нервового стану людини. Людина стомлена, роздратована, морально пригнічена, більш вразлива, ніж здорова і врівноважена. Якщо в організмі є хоч незначна кількість алкоголю, то електричний опір такого організму різко знижується, що підвищує небезпеку ураження струмом.

3. Вимоги безпеки під час виконання лабораторних робіт

3.1. Робота з електричним струмом.

3.1.1. Вмикати струм для живлення електроприладів можна лише з дозволу викладача.

3.1.2. Якщо напруги в зовнішній мережі зникла, треба вимкнути всі прилади, які були під напругою.

3.1.3. Забороняється працювати з несправною апаратурою і без дозволу викладача ремонтувати її.

3.1.4. Навчальні прилади і вироби, призначені для лабораторних і практичних робіт повинні приєднуватися безпосередньо до джерел живлення з напругою, не вищою за 42 В.

3.1.5. Забороняється доторкуватися руками до незаізольованих частин електропристроїв, що знаходяться під напругою.

3.1.6. Не допускається залишати без нагляду включені електроприлади і допускати до них сторонніх осіб.

3.2. Робота з джерелами світла.

3.2.1 Працюючи з потужними джерелами світла особливо з джерелами багатими на ультрафіолетові промені, треба користуватися спеціальними окулярами, фільтрами.

3.2.2. Не можна дивитися на джерело світла через збірну лінзу.

3.2.3. При користуванні біноклем, підзорною трубою, телескопом не наводьте ці

прилади на Сонце.

3.3.4. Не допускайте безпосередньої дії на студентів світла від потужних джерел: ламп від проекційної апаратури, підсвіток.

3.3. Робота з проекційною апаратурою:

3.3.1. Проекційна апаратура повинна бути заземлена за схемами, які вміщені в технічних описах та інструкція, що додаються до апаратів.

3.3.2. Екран слід закріплювати по центру передньої стінки аудиторії так, щоб його нижній край був на відстані, не меншій як 1,2 м від підлоги; не дозволяється використовувати саморобні екрани, що просвічуються;

3.3.3. Перед вмиканням планетарію в мережу необхідно переконатись, що робоча напруга відповідає напрузі мережі.

3.3.4. Тумблер планетарію вмикає викладач.

3.3.5. Студентам не дозволяється самостійне включення і виключення планетарію.

3.3.6. Опусканням куполу планетарію має займатись викладач або завідуючий навчально - науковою лабораторією астрономії.

3.4. При використанні вимірювальних приладів:

3.4.1. До виконання лабораторної роботи з мікрофотометром допускаються ті студенти які розуміють будову та принцип роботи приладу.

3.4.2. Тумблер чутливості мікрофотометра вмикає викладач.

3.4.3. Студентам не дозволяється самостійне включення мікрофотометра.

3.4.4. Перемикати маховик шкал вимірювання в мікрофотометрі забороняється без дозволу викладача.

3.4.5. Дотримуватися правил роботи з приладами (мікрофотометром, мікроскопом, теодолітом, телескопом).

3.4.6. Запобігати зашкалюванню стрілкових приладів мікрофотометра.

3.4.7. Студент, при роботі зі скляною пластиною, має бути уважним при встановленні пластинки в спрямовуючі планки мікрофотометра.

3.4.8. Не допускати механічних ударів по приладам і скляним пластинам.

4. Вимоги безпеки після закінчення роботи

4.1. Не можна залишати на робочому столі після завершення лабораторної роботи включені електроприлади.

4.2. Після завершення роботи з телескопом, мікроскопом, мікрофотометром прилади необхідно зібрати в кейси.

4.3. При вимиканні шнурів з штепсельними вилками із розеток треба витягати їх за корпус, а не за шнур.

4.4. Розбираючи електричне коло спочатку слід від'єднати джерело струму, а потім решту приладів.

4.5. При виявленні недоліків в роботі приладів, які можуть впливати на безпеку поводження з ними, поставити до відома обслуговуючий персонал навчально – наукової лабораторії.

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1. При виникненні аварійної ситуації необхідно дотримуватись правил:

- Припинити роботу.
- Виключити електроприлади, устаткування.
- Усунути джерело небезпеки, якщо це можливо.
- Повідомити викладача, адміністрацію про виникнення аварійної ситуації.
- Забезпечити огородження небезпечної зони.
- Покинути небезпечну зону.

5.2. У разі аварії на мережах водопостачання або каналізації повідомити головного інженера (головного механіка) і прийняти заходи по запобіганню наслідків аварії.

5.3. При виникненні пожежі:

- вимкнути рубильник;
- негайно викликати пожежну службу за номером 101;
- зачинити вікна і двері, щоб вогонь не поширювався у сусіднє приміщення;
- до прибуття пожежної служби розпочати гасіння використовуючи вогнегасники та інші первинні засоби пожежогасіння;
- після прибуття пожежних служб виконувати розпорядження керівника гасіння пожежі.

5.4. У випадку настання нещасного випадку необхідно:

- повідомити викладача;

- викликати швидку медичну допомогу за тел. 103;
- протягом години поставити до відома керівника структурного підрозділу і відділ охорони праці за тел. 239-30-23;
- вжити заходи для збереження обставин, при яких трапився нещасний випадок, якщо це не створює загрози для життя і здоров'я інших працівників;
- За згодою потерпілого надати йому першу долікарську допомогу.

Завідувач кафедри ЕТФА Тартачник В.П.

УЗГОДЖЕНО:

Начальник відділу охорони праці О.Г. Святненко

Начальник юридичного відділу В.І. Кучер

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ
В НАВЧАЛЬНО-НАУКОВІЙ ЛАБОРАТОРІЇ АСТРОФІЗИКИ

1. Під час роботи в навчально-науковій лабораторії астрофізики (далі лабораторії астрофізики) необхідно підтримувати чистоту, тишу та порядок.
2. В приміщенні лабораторії астрофізики заборонено палити, приймати їжу, пити воду або інші напої.
3. Лише 12 студентів допускаються до виконання лабораторної роботи.
4. Кожен з учасників навчального процесу повинен знати, де знаходяться засоби протипожежного захисту і аптечка.
5. Лабораторну роботу потрібно проводити лише після допуску викладача.
6. Після закінчення лабораторної роботи, студенту, весь допоміжний матеріал, необхідно здати лаборанту.
7. Під час виконання лабораторної роботи слід бути дуже обережним та акуратним.
8. Необхідно слідкувати щоб не розбились фотографічні пластини.
9. Недопустимо самостійно брати скляні фотографічні пластини та електричні підсвітки.
10. Недопустимо самостійно, без контролю допоміжного персоналу лабораторії астрофізики, включати мікрофотометр, проектор, підсвітки.
11. Після закінчення лабораторної роботи необхідно виключити підсвітку, мікрофотометр, проектор.
12. Забороняється виносити з лабораторії астрофізики всі підручні матеріали (фотопластинки, карти, атласи).
13. При виникненні пожежі негайно вимкнути електроприлади в лабораторії астрофізики. Швидко забрати всі горючі речовини подалі від вогню, а полум'я гасити вогнегасником, який знаходиться в даній лабораторії.
14. Не можна заливати вогонь водою.
15. Якщо на комусь спалахне одяг, необхідно того, хто постраждав, повалити на підлогу і швидко накрити вовняною ковдрою, при цьому бігати по лабораторії забороняється, так як полум'я ще більше підсилиться.
16. При термічних опіках негайно роблять примочки спиртовим розчином таніну, етанолом або розчином перманганату калію.
17. Якщо фотографічна пластина розбилась і студент порізав руку необхідно уражену шкіру обробити зеленкою або йодом. Обов'язково студента, що постраждав, слід відправити до медпункту.

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ
В НАВЧАЛЬНО-НАУКОВІЙ ЛАБОРАТОРІЇ АСТРОНОМІЇ

1. Під час перебування в навчально-науковій лабораторії астрономії (далі – лабораторії астрономії) необхідно підтримувати чистоту, тишу та порядок.
2. В приміщенні лабораторії астрономії заборонено палити, приймати їжу, пити воду або інші напої.
3. Лабораторну роботу потрібно проводити лише після допуску викладача.
4. Підключенням планетарію має займатись завідуючий лабораторією, лаборант або інженер.
5. Студентам, самостійно вмикати планетарій, забороняється.
6. Опущення штор в приміщенні має виконати допоміжний персонал лабораторії.
7. Забороняється без допоміжного персоналу опускати купол планетарію.
8. Забороняється без допоміжного персоналу включати електроживлення.
9. Під час виконання лабораторної роботи слід бути дуже обережним та акуратним.
10. Необхідно слідкувати щоб не розбились фотографічні пластини.
11. Недопустимо самостійно брати скляні фотографічні пластини та електричні підсвітки.
12. Після закінчення лабораторної роботи необхідно виключити електроживлення. Цим займається допоміжний персонал лабораторії.
13. Після закінчення лабораторної роботи весь роздатковий матеріал необхідно здати допоміжному персоналу лабораторії.
14. Після закінчення лабораторної роботи необхідно виключити підсвітку, планетарій, проектор.
15. При виникненні пожежі негайно вимкнути електроживлення. Швидко забрати всі горючі речовини подалі від вогню, а полум'я гасити вогнегасником, який знаходиться у даній лабораторії.
16. Не можна заливати вогонь водою.
17. Якщо студент порізав руку необхідно уражену шкіру обробити зеленкою або йодом. Обов'язково студента, що постраждав, слід відправити до медпункту.
18. Кожен з учасників навчального процесу повинен знати, де знаходяться засоби протипожежного захисту і аптечка.

ЗВІТ ПРО ДІЯЛЬНІСТЬ В
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВІЙ ЛАБОРАТОРІЇ АСТРОНОМІЇ
ТА
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВІЙ ЛАБОРАТОРІЇ АСТРОФІЗИКИ
ЗА П'ЯТЬ РОКІВ, ЗОКРЕМА В УМОВАХ ОНЛАЙН РОБОТИ

На кафедрі експериментальної і теоретичної фізики згідно з навчальними планами останні п'ять років виконуються лабораторні роботи з Астрономії в **навчально-науковій лабораторії астрономії** та Астрофізики в **навчально-науковій лабораторії астрофізики** для студентів бакалаврату денної та заочної форм навчання спеціальностей 014 Середня освіта (фізика) та 104 Фізика та астрономія. Також лабораторні роботи з Астрономії в проводяться в магістратурі для студентів спеціальності Середня освіта (математика) денної форми навчання.

Навчально-наукові лабораторії астрономії та астрофізики методично забезпечені: протоколами лабораторних робіт, підручниками, допоміжною літературою. Протоколи лабораторних робіт зберігаються і в електронному варіанті, що є зручним для студентів.

В навчально-наукових лабораторіях астрономії та астрофізики використовують для навчання студентів: астрономічні календарі, атласи зоряного неба, атлас Гевелія, рухомі карти зоряного неба, сфери, глобуси Місяця, глобуси Зоряного неба, теодоліти, мікроскопи, астро-фото знімки (комет, Місяця і Сонця), телескопи, мікрофотометр, хронометр.

АСТРОНОМІЯ		
3 курс бакалаври **І семестр (25 год лекції; 26 год лабораторні роботи)**		
Курс лабораторних робіт з Астрономії викладається в **навчально-науковій лабораторії астрономії (453 ауд.)**		
1.	Вивчення сузір'я за допомогою планетарію	4 год
2.	Рухома карта зоряного неба	4 год
3.	Одиниці вимірювання часу	4 год
4.	Схід та захід світил	4 год
5.	Характеристика подвійних і кратних зір	4 год
6.	Дослідження спіральної структури Галактики за розподілом дифузних хмар нейтрального водню HI	6 год
ІІ семестр (25 год лекції; 26 год лабораторні роботи)		
1.	Астрономічний календар	4 год
2.	Космогонія сонячної системи	2 год
3.	Програма спостережень	4 год
4.	Видимі та дійсні рухи планет	4 год
5.	Визначення дат Сонячних і Місячних затемнень	4 год

6.	Обчислення орбітальних характеристик комети Хейла-Боппа	4 год
7.	Задачі небесної механіки	2 год
АСТРОФІЗИКА		
4 курс бакалаври **І семестр (28 год лекції; 23 год лабораторні роботи)**		
Курс лабораторних робіт з Астрофізики викладається в **навчально-науковій лабораторії астрофізики (452 ауд.)**		
1.	Візуальна фотометрія	4 год
2.	Фотоемульсія як приймач випромінювання	4 год
3.	Позафокальна фотографічна фотометрія	4 год
4.	Телескоп і його характеристики	4 год
5.	Дослідження оптики астрономічних об’єктивів методом Гартмана	4 год
6.	Основи фотографічної астрометрії	3 год
ІІ семестр (18 год лекції; 18 год лабораторні роботи)		
1.	Рух та фізичні характеристики комет	4 год
2.	Фізичні характеристики Місяця	2 год
3.	Фізика Сонячної системи	4 год
4.	Визначення активності Сонця з використанням Інтернет – ресурсів	4 год
5.	Діаграма «спектр-світність»	4 год

АСТРОНОМІЯ		
1 курс магістри **І семестр (12 год лекції; 12 год лабораторні роботи)**		
Курс лабораторних робіт з Астрономії викладається в **навчально-науковій лабораторії астрономії (453 ауд)**		
1.	Вивчення сузір’я за допомогою планетарію	4 год
2.	Рухома карта зоряного неба. Астрономічний календар	6 год
3.	Космологія Сонячної системи	2 год

ОРГАНІЗАЦІЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ АСТРОНОМІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

З метою запобігання поширення коронавірусної інфекції 2019-nCoV та убезпечення усіх суб'єктів освітнього процесу з вересня 2020 року було введено певні зміни в навчальний процес в Національному педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, зокрема продовжено карантин та переведено освітній процес на дистанційну форму.

У першому та другому семестрі студенти 3 курсу спеціальності 104 Фізика та астрономія та 014 Середня освіта (фізика) та 1-го курсу магістратури спеціальності Середня освіта (математика) вивчають «Астрономію».

Організацію вивчення навчальної дисципліни «Астрономія» в умовах карантину можна представити такими етапами:

I. Організація комунікації зі студентами**.** Зі студентами було створено групу у месенджері - Telegram. Всі студенти отримують чіткі інструкції, черезMessenger, про подальшу організацію вивчення навчальної дисципліни.

II. Організація дистанційного вивчення дисципліни. На сьогодні існує достатня кількість освітніх платформ, інструментів через які можливо здійснювати навчання на відстані. Однак, потрібно мати спеціальні знання та навички для того щоб ефективно та правильно ними користуватися. Тут на допомогу приходять курси підвищення кваліфікацій. «Академія цифрового розвитку» пропонує курси та тренінги з підвищення цифрової грамотності (Наприклад, «Ефективні рішення *Google For Education* для хмарної взаємодії»). Для ефективної взаємодії викладача і студента в умовах карантину, зваживши переваги та недоліки різних інструментів, було обрано інструмент «*Google Classroom*» та «*Moodle»*.

Простота у використанні, безкоштовність та високий рівень доступності ***Google Classroom*** та інших сервісів *Google*, які цифровий гігант Google постійно оновлює та вдосконалює, дає можливість викладачу організовувати ІКТ-підтримку звичайних форм навчання чи вивчення дисципліни в умовах карантину. *Google Клас* має широкі можливості для створення дистанційних курсів змішаного навчання. Його інтеграція з *Google Документами, Google Диском, Google Формами* дозволяє швидко створити дистанційні завдання для студентів, здійснювати оцінку та контроль їх результатів навчання. Розроблений електронний курс з Астрономії за допомогою даного інструменту дозволяє студентам -самостійно вивчити частину програмного матеріалу, систематизувати його, поглибити, узагальнити, закріпити та практично застосувати.

III. Лекція чи консультація онлайн. Для даного виду роботи було обрано Google meet. Викладач створює посилання на відеоконференцію, яке можна використовувати безліч разів, що дуже зручно. Під час відеотрансляції є можливість використовувати демонстрацію екрану, дошку та чат.

Сучасна лекція з астрономії, сьогодні, має супроводжуватися елементами мультимедіа. Вважаємо, що це сприятиме підвищенню мотивації до навчання та кращому засвоєнню навчального матеріалу. Якщо з якихось причин студент не зміг відвідати лекцію в реальному часі, то в *Google meet* є можливість створити її запис, який можна завантажити в *Google Клас*.

Навчальним планом передбачено лекційні і лабораторні заняття, а також самостійну роботу. Лекційні заняття були реалізовані в повній мірі завдяки використанню безкоштовного сервісу відеотелефонного зв'язку, розробленого компанією Google - *Google meet.* Лабораторні роботи дозволяють студентам закріпити й розширити знання, отриманні на лекціях. Під час їх виконання паперові матеріали можна замінити електронними:

- астрономічний календар;
- інтерактивні зоряні мапи (*SkyChart* - атлас космічних об'єктів, який дозволяє отримувати карти зоряного неба шляхом використання різних каталогів зірок і туманностей; *Aladin* – інтерактивний небесний атлас, який дозволяє користувачеві розглядати і вивчати оцифровані астрономічні знімки. Дані програми поширюються безкоштовно);
- віртуальні планетарії (*Stellarium* - безкоштовна програма, що виконує функції віртуального планетарію; *Celestia* - безкоштовна астрономічна програма, що дозволяє користувачеві розглядати об’єкти розмірами від штучних супутників до галактик в трьох вимірах);
- симулятори (*SpaceEngine* – це програмний планетарій для домашнього комп'ютера. Проект позиціонується розробниками як реалістичний симулятор космічних польотів і має на меті знайомство з астрономічними явищами, пізнання Всесвіту, вивчення питань астрономії та астрофізики) тощо.

В онлайн режимі також можна використовувати інтерактивні атласи, довідники, інформаційні карти. Доцільним є використання мобільних додатків, зокрема для самостійної роботи. З використанням інформаційно-комунікаційних технологій підвищується інтерес до астрономії, формуються навички роботи з даними технологіями.

КОМП’ЮТЕРНО- ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ З АСТРОФІЗИКИ

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 спостережуваних даних, їх первинна обробка, обчислення, аналіз результатів та їх оформлення, формулювання висновків – усе це головні складові справжньої наукової роботи.

Сучасна астрофізика широко використовує новітні досягнення техніки, і тому 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. Виходячи з вище сказаного, можна стверджувати, що комп’ютерні лабораторні роботи набувають актуальності. 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 комет, Сонця і Місяця є чимось недосяжним, то комп’ютерний практикум має переваги – оновлення лабораторних робіт є набагато простішим, ніж у класичному варіанті, і потребує порівняно невеликих затрат.

До класичної лабораторної роботи, яку можливо виконати в лабораторії використовуючи карти, пластинки тощо було розроблено частину з використанням Інтернет – ресурсів, що може бути як окрема лабораторна робота.

Тема роботи: ***«Визначення фотометричних параметрів та побудови кривої блиску комети».***

Мета роботи: 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 (HCO). 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. *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 – 2020 рр.: *http://www.mao.kiev.ua/calendar/*

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

Робоче завдання

Використовуючи Інтернет – ресурси студенту пропонується:

1. Побудувати криву блиску комети в заданому інтервалі часу - графік зміни візуального блиску комети від часу спостереження $m = f(D)$, за даними, які представлені в Інтернет мережі.

2. Користуючись даними, які представлені в Інтернет мережі знайти значення фотометричних параметрів комети Ho 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 $m = f(D)$. Зробити порівняльний аналіз спостережуваної та теоретичної кривих блиску комети.

3. Описати рух комети, визначити ступінь конденсації ядра комети користуючись даними представленими в Інтернет мережі.

Інструкції щодо виконання робочого завдання

1. *http://www.nevski.belastro.net/observing/arhiv/comet_arhiv.html* - на сайті представлені значення інтегрального блиску комети m на дати спостереження, виражені в сотих долях доби за всесвітнім часом UT (назву комети дає викладач).

2. Геоцентричну та геліоцентричну r відстані можна отримати на сайті - *http://minorplanetcenter.org/iau/Ephemerides/Comets/index.html. Їх потрібно інтерполювати на моменти оцінки інтегрального блиску.* Для знаходження фотометричних параметрів комети з

формули: , виразіть $b = 2,5lgr$, $c = m – 5lg$, підрахуйте їх значення. Рівняння розв'язуються способом найменших квадратів. В результаті отримують два нормальних рівняння.

На основі отриманих даних порахувати значення видимої інтегральної величини комети *m*. Теоретичну криву блиску комети побудувати на тому ж графіку, що і спостережувану криву блиску. Зробити висновки.

Вивчення Місяця і планет Сонячної системи є надзвичайно важливим для побудови загальної теорії виникнення Землі.

Тема роботи: **«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)

Для ознайомлення з характерними утвореннями поверхні Місяця потрібно скористатися глобусом, або картами Місяця, або програмою *virtualmoonatlas (http://ap-i.net/avl/en/start)*.

Робоче завдання

Використовуючи Інтернет – ресурси студенту пропонується:

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

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

6) Оформити звіт про виконання роботи.

Інструкції щодо виконання робочого завдання

1. Для того, щоб виміряти довжину тіні в пікселях змінюйте масштаб зображення до настання задовільних умови видимості окремих пікселів.

2. Запускайте ICE (**Interactive Computer Ephemeris**). Якщо вам більше подобається користуватися Астрономічним календарем, а не програмою, будь-ласка. Однак, ICE дозволяє виконати необхідні обчислення досить швидко і просто. В головному меню ICE, натискайте **F1** і введіть дату і момент спостереження зображення, яке ви опрацьовуєте. Наприклад, для зображення, яке отримане 06 жовтня 1992, в 0015 UTC, введемо 19921006.0015. Далі натискаємо **F7** щоб ввести дані і **F4** щоб потрапити у вікно обчислення фізичних ефемерид. Далі введемо **Moon,** назву об'єкта і

далі - **Illum.** Після натиснення **Enter**, комп'ютер обчислить положення Місяця на момент спостереження. Зафіксуйте значення параметра **Angle**. Це значення кута при Місяці у трикутнику Земля – Місяць – Сонце.

3. Виміряйте положення об'єкта на карті Місяця. Для цього знайдіть об'єкт на карті та виміряйте відстань від об'єкта до центра Місяця (**D**) і радіус Місяця (**L**) а також обчисліть довготу об'єкта (**arctg(D/L)**). Занесіть отримані значення у таблицю, наведену нижче для зразка. Виконайте інші обчислення, щоб повністю закінчити таблицю.

	Об'єкт №1	**Об'єкт №...**	**Об'єкт №...**
Час і дата			
Довжина тіні в пікселях, s			
Кут Земля-Місяць-Сонце,			
Відстань до центра, D			
Радіус Місяця, L			
Довгота об'єкта			

Тема роботи: «**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://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://sxi.ngdc.noaa.gov/;
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/; представлені в онлайн-часі зображення фотосфери, хромосфери, магнітосфери та корони Сонця. Студенти можуть спостерігати динаміку активності Сонця.

Робоче завдання

Використовуючи Інтернет – ресурси студенту пропонується:

1. Вивчити зображення фотосфери Сонця на різні дати:

a) провести обстеження диска Сонця на дати вказані викладачем та вивчити структуру плям на ньому (знайти темне ядро – тінь і сіру напівтінь, яка оточує ядро) – зробити замальовку сонячного диску;

b) підрахувати кількість плям і груп, та обрахувати число Вольфа на задані дати;

c) визначити лінійні розміри 2-3 плям;

d) визначити напрям та період обертання Сонця.

2. Ознайомитися з активністю Сонця за графіками чисел Вольфа і потоку радіовипромінення:

a) розглянути, надрукувати та вклеїти в зошит 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.

b) розглянути, надрукувати та вклеїти в зошит графік залежності потоку радіовипромінення Сонця на довжині хвилі 10,7см за останні роки - ISES Solar Cycle F10,7cm Radio Flux Progression;

c) порівняти графік зміни чисел Вольфа за останні роки – ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression та графік залежності потоку радіовипромінення Сонця на довжині хвилі 10,7см за останні роки - ISES Solar Cycle F10,7cm Radio Flux Progression. Зробити висновки.

3. Ознайомитись з магнітними полями Сонця за допомогою магнітограм:

a) ознайомитись з магнітограмами Сонця на дати вказані викладачем, порівняти їх з відповідними зображеннями Сонячної фотосфери.

4. Знайти біполярні групи плям та оцінити за допомогою магнітограм індукцію магнітного поля в області однієї з плям.Ознайомитись з активними утвореннями у хромосфері Сонця, виявити протуберанці:

a) розглянути спектрогеліограму Сонця в лінії протуберанці;

b) розглянути зображення Сонця в лінії He II;

c) розглянути, надрукувати та вклеїти в зошит графік залежності загального потоку рентгенівського випромінювання.

5. Ознайомитись з короною Сонця:

a) розглянути зображення Сонця в м’яких рентгенівських променях;

b) розглянути зображення Сонця в лінії Fe XV (284 *A*). Темні ділянки є корональними дірами.

c) розглянути зображення корони, отримане за допомогою позазатемнювально коронографа в день виконання лабораторної роботи. Оцінити протяжність корони в діаметрах Сонця (діаметр Сонця дорівнює діаметру білого кола в центрі знімка). Які основні структурні утворення спостерігаються на цю дату?

6. Ознайомитись з геомагнітною активністю:

a) розглянути, надрукувати та вклеїти в зошит графік залежність Кр – індексу від

всесвітнього часу (UT) за останні три доби. Зробити висновки про ступінь збурення геомагнітного поля;

b) розглянути, надрукувати та вклеїти в зошит графік зміни Ap – індексу за останні роки (ISES Solar Cycle Ap Progression). Проаналізувати залежність Ap – індексу від часу. Яка тенденція спостерігається? Про що це свідчить? Коли, на Ваш погляд, спостерігався останній мінімум сонячної активності?

Інструкції щодо виконання робочого завдання

1 вводимо в адресному рядку - *http://soho.nascom.nasa.gov/*; активуємо зображення під написом *THE SUN NOW*; знаходимо зображення Сонця під написом *SDO/HMI Continuum*, для завантаження архіву (ряду зображень фотосфери Сонця), активуємо напис *More 512x512* під цим зображенням;

a) в архіві знаходимо зображення фотосфери Сонця на вказану викладачем дату, натискаємо на нього ЛКМ та збільшуємо;

d) зображення фотосфери Сонця – зверху північ, справа – захід;

2 a) в адресному рядку вводимо: *www.sec.noaa.gov/SolarCycle/*. Знаходимо графік з назвою *ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression - графік зміни чисел Вольфа за останні роки*. По вісі ординат відкладено числа Вольфа, по вісі абсцис – роки від 2000 до 2018, копіюємо графік на робочий стіл, роздруковуємо та вклеюємо його в зошит (перед лабораторною роботою);

b) знаходимо графік з назвою *ISES Solar Cycle F 10,7 cm Radio Flux Progression - графік залежності потоку радіовипромінювання Сонця на довжині хвилі 10,7 см за останні роки*. По вісі ординат відкладено інтенсивність радіовипромінювання Сонця на довжині хвилі 10,7 см, по вісі абсцис – роки від 2000 до 2018, копіюємо графік на робочий стіл, роздруковуємо та вклеюємо його в зошит (перед лабораторною роботою);

3 a) в адресний рядок вводимо: *http://mdisas.nascom.nasa.gov/health_mon/;* знаходимо рядок *Stanford Archive of Magnetogram Gif Images* і активуємо його, відкривається вікно з архівом магнітограм Сонця за минулі роки. Обираємо потрібну дату. Щоб переглянути магнітограми за 4 останні дні, повертаємось до вкладки з адресою *http://mdisas.nascom.nasa.gov/health_mon/*, знаходимо заголовок *Sci5k and Sci160k Data Product Images*, під заголовком знаходимо рядок *The last 4 Full Disk Magnetograms*.

4 a) вводимо в адресному рядку - *http://www.nso.edu/*; натискаємо ЛКМ на центральному зображені (велика картинка); знаходимо і активуємо зображення під написом *OSPAN H-alpha Chromosphere-спектрогеліограма Сонця в лінії* вводимо в адресному рядку - *http://soho.nascom.nasa.gov/*; активуємо зображення під написом *THE SUN NOW*; знаходимо зображення Сонця під написом *EIT 304*, для завантаження архіву (ряду зображень Сонця в лінії He II), активуємо напис *More 512x512* під цим зображенням;

b) повертаємось до адреси *http://soho.nascom.nasa.gov/*, відкриваємо вкладку *home*; знаходимо графік під назвою *estimated Kp* і активуємо його. Знаходимо графік під назвою *Solar X-ray Flux*, копіюємо графік на робочий стіл, роздруковуємо та вклеюємо його в зошит (перед лабораторною роботою).

10^{-5} Вт/м^2 – 510^{-5} Вт/м^2 – слабке порушення; 510^{-5} Вт/м^2 – 410^{-5} Вт/м^2 – середнє порушення; 10^{-4} Вт/м^2 –

10^{-3} Вт/м^2 – сильне порушення;

10^{-3} Вт/м^2 – 210^{-3} Вт/м^2 – жорстке порушення;

більше 210^{-3} Вт/м^2 – екстремальне порушення радіозв'язку.

5 а) вводимо в адресному рядку - *http://sxi.ngdc.noaa.gov/*; натискаємо на посилання *Browse* – розглядаємо зображення Сонця в м'яких рентгенівських променях. Світлі області на рентгенограмі відповідають температурі близько $4*10^6$ К. Такі області розташовуються над групами сонячних плям, і в них можуть відбуватися сонячні спалахи.

b) вводимо в адресному рядку - *http://soho.nascom.nasa.gov/*; активуємо зображення під написом *THE SUN NOW*; знаходимо зображення Сонця під написом *EIT 284*, для завантаження архіву (ряду0 зображень Сонця в лінії Fe XV 284 *A*) активуємо напис *More 512x512* під цим зображенням;

c) повертаємось назад і знаходимо забраження під назвою *LASCO C2* для завантаження архіву (ряду зображень корони, отриманих за допомогою незатемненого коронографа) активуємо напис *More 512x512* під цим зображенням;

6 а) повертаємось до адреси *http://soho.nascom.nasa.gov/*, відкриваємо вкладку *home*; знаходимо графік під назвою *estimated Kp* і активуємо його. Знаходимо графік під назвою *Satellite Environment Plot* й натискаємо ЛКМ на графіку *estimated Kp* (останній), копіюємо графік на робочий стіл, роздруковуємо та вклеюємо його в зошит (перед лабораторною роботою).

Стан геомагнітного поля залежно від Кр – індекса

b) вводимо в адресному рядку - *http://www.swpc.noaa.gov/SolarCycle/*, знаходимо графік *ISES Solar Cycle Ap Progression*, копіюємо графік на робочий стіл, роздруковуємо та вклеюємо його в зошит (перед лабораторною роботою).

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. В умовах дистанційного навчання представленні лабораторні роботи можна було виконувати не в лабораторії.

АСТРОНОМІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Навчальну практику “Астрономічні спостереження” проходять студенти 3-го курсу денної форми навчання факультету математики, інформатики та фізики, які навчаються - галузь знань 01 Освіта, спеціальність 014 Середня освіта (фізика).

Курс астрономічних спостережень для студентів фізиків виконує дві основні функції: задовольняє потреби студентів у пізнанні навколишнього світу, а отже, формує їх загальнонауковий світогляд і готує студентів до викладання цього предмета у середній школі. Під час практики вони набувають вмінь і навичок проведення спостережень небесних об'єктів.

Програма навчальної практики охоплює всі види навчальних астрономічних спостережень, які можна виконувані за допомогою шкільного астрономічного обладнання. Вона повністю включає шкільну програму астрономічних спостережень. Студенти проводять телескопічні візуальні спостереження, спостерігають поверхню Сонця, об’єкти на поверхні Місяця, планети, Молочний шлях, зоряні скупчення, туманності та метеорні потоки.

Керують навчальною практикою “Астрономічні спостереження” доцент Павлова Н.Ю., доцент Бойко Г.М. та допоміжний персонал лабораторій, які проводять її на високому науково-теоретичному і методичному рівні. Вся необхідна організаційна документація з навчальної практики в матеріалах кафедри присутня.

В навчально-наукових лабораторіях кафедри ЕТФА проводиться підготовка до проведення астрономічних спостережень, а саме вивчення будови телескопа «Міцар» та телескопа системи Максутова та перевірка вміння орієнтуватися у розташуванні сузір’їв за допомогою планетарію.

Освоєння програм, які дозволяють моделювати поведінку небесних об’єктів, аналізувати чи можливе проведення астрономічних спостережень в фіксовану дату (StarCalc 5.73, Stellarium)

Курс «Комп’ютерна фізика» та «Комп’ютерне моделювання в фізиці»

Група	Предмет	Практичні роботи
2ФАм	Комп’ютерна фізика	Семінарські заняття: Елементи мови Python. Розв’язування фізичних задач за допомогою Python (з використанням ноутбуків та проектора) (452, 453 ауд)
2ФАм	Комп’ютерне моделювання в фізиці	Робота з операційною системою Linux, як основа для проведення обчислювальних експериментів на багатопроцесорних обчислювальних кластерах. Ознайомлення і робота з пакетом програм «Quantum ESPRESSO» (452, 453 ауд) (з власними ноутбуками)

ПЛАН РОБОТИ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИХ ЛАБОРАТОРІЙ АСТРОНОМІЇ ТА АСТРОФІЗИКИ НА 2021-2022 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

В 2021-2022 н.р. згідно з навчальними планами на кафедрі ЕТФА виконуються лабораторні роботи з Астрономії в **навчально-науковій лабораторії астрономії** та Астрофізики в **навчально-науковій лабораторії астрофізики** для студентів бакалаврату денної та заочної форм навчання спеціальностей 014 Середня освіта (фізика) та 104 Фізика та астрономія. Також лабораторні роботи з Астрономії проводяться в магістратурі для студентів спеціальності Середня освіта (математика) денної форми навчання.

АСТРОНОМІЯ		
3 курс бакалаври **І семестр (25 год лекції; 26 год лабораторні роботи)**		
Курс лабораторних робіт з Астрономії викладається в **навчально-науковій лабораторії астрономії (453 ауд.)**		
1.	Вивчення сузірь за допомогою планетарію	4 год
2.	Рухома карта зоряного неба	4 год
3.	Одиниці вимірювання часу	4 год
4.	Схід та захід світил	4 год
5.	Характеристика подвійних і кратних зір	4 год
6.	Дослідження спіральної структури Галактики за розподілом дифузних хмар нейтрального водню HI	6 год
ІІ семестр (25 год лекції; 26 год лабораторні роботи)		
1.	Астрономічний календар	4 год
2.	Космогонія сонячної системи	2 год
3.	Програма спостережень	4 год
4.	Видимі та дійсні рухи планет	4 год
5.	Визначення дат Сонячних і Місячних затемнень	4 год
6.	Обчислення орбітальних характеристик комети Хейла-Боппа	4 год
7.	Задачі небесної механіки	2 год

АСТРОФІЗИКА		
4 курс бакалаври **І семестр (28 год лекції; 23 год лабораторні роботи)**		
Курс лабораторних робіт з Астрофізики викладається в **навчально-науковій лабораторії астрофізики (452 ауд.)**		
1.	Візуальна фотометрія	4 год
2.	Фотоемульсія як приймач випромінювання	4 год
3.	Позафокальна фотографічна фотометрія	4 год
4.	Телескоп і його характеристики	4 год
5.	Дослідження оптики астрономічних об’єктивів методом Гартмана	4 год
6.	Основи фотографічної астрометрії	3 год
ІІ семестр (18 год лекції; 18 год лабораторні роботи)		
1.	Рух та фізичні характеристики комет	4 год
2.	Фізичні характеристики Місяця	2 год
3.	Фізика Сонячної системи	4 год
4.	Визначення активності Сонця з використанням Інтернет – ресурсів	4 год
5.	Діаграма «спектр-світність»	4 год

АСТРОНОМІЯ		
1 курс магістри **І семестр (12 год лекції; 12 год лабораторні роботи)**		
Курс лабораторних робіт з Астрономії викладається в **навчально-науковій лабораторії астрономії (453 ауд)**		
1.	Вивчення сузір’ь за допомогою планетарію	4 год
2.	Рухома карта зоряного неба. Астрономічний календар	6 год
3.	Космологія Сонячної системи	2 год

Кожна з лабораторних робіт, які проводяться в лабораторіях кафедри ЕТФА викладачами та співробітниками кафедри була адаптована для проведення в умовах дистанційного навчання.

НАУКОВА РОБОТА В 2021-2022 РОЦІ

1. Використовуючи новостворену установку для дослідження електро-фізичних характеристик світлодіодів із квантовими ямами одержати константи радіаційної стійкості досліджуваних зразків. Виявити перспективи для цілеспрямленої зміни параметрів світлодіодів з квантовими ямами та на гомопереходах. Визначення параметрів глибоких рівнів гомо та гетеропереходів вирощених на основі сполук AIIIBV. Освоєння принципу роботи та способів використання спектрометра **StellarNet спектрометр серії GREEN-Wave, 350-1150 нм, 16 bit, 0.2 нм** для одержання інформації про параметри введених радіацією дефектів.
2. Залучення магістрантів до вимірювання вольт-амперних характеристик (ВАХ) світлодіодів та коефіцієнтів пошкодження часу життя носіїв електронами з енергією 2 МеВ. Підготовка матеріалів та участь у конференціях магістрантів за тематикою кафедри.
3. Публікація викладачами кафедри матеріалів одержаних у процесі досліджень за програмою сформульованої вище у міжнародних базах та фахових виданнях.

ПРОПОЗИЦІЇ КАФЕДРИ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ БАЗИ І КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

В розпоряджені кафедри є навчально-наукова лабораторія астрофізики та навчально-наукова лабораторія астрономія, астрономічна обсерваторія, спостережувальний майданчик.

На кафедрі два стаціонарних комп'ютери, комп'ютерних класів немає, немає також веб-камери, яка необхідна під час проведення дистанційних занять. У навчальному процесі при проведенні занять активно використовується, викладачами кафедри, проектор, але реального системного використання новітніх комп'ютерних технологій немає, у зв'язку з відсутністю необхідного матеріально-технічного забезпечення. Викладачі і співробітники кафедри вимушені використовувати власні технічні засоби, зокрема ноутбук.

Для проведення вечірніх астрономічних спостережень студентами третього курсу спеціальностей 104 Фізики та астрономія та 014.08 Середня освіта (Фізика) використовується астрономічна обсерваторія з рефрактором Carl Zeiss (1935 року випуску) і телескопом-рефлектор Міцар, зеркально-лінзовий телескоп Максутова, шкільний телескоп. Астрономічна обсерваторія та спостережувальний майданчик потребують капітального ремонту.

Під час проведення практичних та лабораторних робіт в навчально-науковій лабораторії астрономії використовується унікальний навчальний планетарій (1959 року випуску), що складається з купола та демонстративного приладу зоряного неба, який потребує постійного ремонту.

Кафедра ЕТФА пропонує:

- доручити експлуатаційно-технічному відділу університету оцінити з технічної точки зору пошкодження стіни та купола вежі обсерваторії і вжити необхідних заходів для виконання ремонтних робіт.
- організувати, під час літніх канікул студентів, чистку тканевого купола планетарію.
- організувати, під час літніх канікул студентів, проведення косметичного ремонту в аудиторіях закріплених за кафедрою:
  - аудиторія 457 – ремонт стелі, фарбування стін, заміна штор, замінити освітлювальні лампи;
  - аудиторія 452 - ремонт стелі, фарбування стін, замінити освітлювальні лампи;
  - аудиторія 453 - ремонт стелі, фарбування стін, укріплення купола, замінити освітлювальні лампи;
  - аудиторія 451 - ремонт стелі, фарбування стін, замінити освітлювальні лампи;
  - аудиторія 461 - ремонт стелі, фарбування стін, замінити освітлювальні лампи.
- оновити матеріально – технічне забезпечення лабораторій:

1. Ноутбук – 2шт;
2. Веб камера – 2 шт;
3. Зоряні карти - 6 шт.
4. Рухомі зоряні карти (моделі) - 10 шт.
5. Моделі небесної сфери - 5 шт.
6. Глобуси Місяця - 2 шт.
7. Планетарій (малий) - 1 шт.