**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

 **ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і методики викладання

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Основи планетології »**

Спеціальність **103 – Науки про земпю**

Галузь знань – Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол № 1 від “29” серпня 2019 р.

м. Івано-Франківськ - 2019

**ЗМІСТ**

1. Загальна інформація

2. Анотація до курсу

3. Мета та цілі курсу

4. Результати навчання (компетентності)

5. Організація навчання курсу

6. Система оцінювання курсу

7. Політика курсу

8. Рекомендована література

|  |
| --- |
| **1. Загальна інформація** |
| **Назва дисципліни** | Основи планетології |
| **Викладач**  | проф. Климишин І. А. |
| **Контактний телефон викладача** | 0673927169 |
| **E-mail викладача** | Klymyshyn@gmail.com |
| **Формат дисципліни** | Семестровий |
| **Обсяг дисципліни** | 6 кредтів |
| **Посилання на сайт дистанційного навчання** | <http://www.d-learn.pu.if.ua/> |
| **Консультації** | Щотижня |
|  **2. Анотація до курсу****Предметом** вивчення навчальної дисципліни **«**Основи планетології**»** є фізична природа, хімічний склад і внутрішня будова небесних тіл, передовсім планет сонячної ситеми. |
| **3. Мета та цілі курсу**Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними задачами, поняттями, інструментами та методами Планетології, з результатами вивчення фізичної природи планет у Всесвіті.**Завдання**: дати поглиблену систему знань з астрономії, ознайомивши студентів із сучасними уявленнями про Всесвіт і його будову; дати найсучасніші відомості про еволюцію небесних тіл та їх систем. У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:**знати:** основи практичної астрономії (точки і лінії небесної сфери, системи небесних координат, системи часу), основи небесної механіки (особливості орбіт, штучних супутників Землі, космічних апаратів взагалі); основи астрофізики (практичної і теоретичної); досягнення сучасної позагалактичної астрономії та космології.**вміти:** користуватися довідковими даними, які вміщені в астрономічних календарях, зоряних каталогах і атласах, користуватися довідниками з астрономії; знаходити на небі основні сузір’я, зоряні та інші об’єкти, ототожнювати об’єкти, які нанесені на карту, з об’єктами на реальному небі; застосовувати телескопи шкільного типу для спостережень за небесними світилами; використовувати рухому карту зоряного неба для вирішення практичних завдань; організувати астрономічний гурток у школі і забезпечувати його нормальну роботу, створювати базу для виготовлення найпростіших астрономічних приладів із наступним їх застосуванням у навчальному процесі. |
| **4. Результати навчання (компетентності)*** Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об’єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації.
* Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
* Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.
* Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.
 |
| **3. Програма навчальної дисципліни**Змістовий модуль 1. СФЕРИЧНА ТА ПРАКТИЧНА АСТРОНОМІЯ**Тема 1.** **Предмет астрономії**: Підрозділи астрономії. Загальна картина будови Всесвіту. Виникнення і розвиток астрономії. Астрономія і світогляд. Небесна сфера. Системи небесних координат. Небесна сфера. Основні точки і кола на ній. Обертання небесної сфери. Кульмінації світил. Поняття про добу, Зоряний час. Системи небесних координат. Теорема про висоту полюса світу над горизонтом.**Тема 2.** **Висота світила в меридіані. Умови перебування світила над горизонтом:** Атмосферна рефракція. Мерехтіння зір. Присмерки. Елементи сферичної геометрії. Паралактичний трикутник. Перетворення координат. Карти зоряного неба. Каталоги. Прецесія і нутація.**Тема 3.Рух Сонця. Вимірювання часу:** Видимий річний рух Сонця на небі. Зоряний і тропічний рік. Пори року і теплові пояси. Сонячна доба. Сонячний час. Рівняння часу. Поясний, всесвітній і літній час. Ефемеридний (динамічний) і атомний час. Зв'язок між сонячним і зоряним часом. **Тема 4. Астрономічні основи календаря:** Типи календарів. Календарні ери. Хронологія.**Тема 5.Елементи практичної астрономії:** Кутомірні інструменти. Астрономічні годинники. Служба часу. Визначення географічних координат спостерігача. Довжина дуги земного меридіана. Форма і розміри Землі. Рухома карта зоряного неба. Визначення моментів сходу і заходу світил. Визначення полуденної лінії. Сонячний годинник. Зоряний годинник.**Тема 6. Будова Сонячної системи і рухи планет:** Видимі рухи і конфігурації планет. Система світу Птоломея. Перехід до геліоцентричної моделі світу. Пояснення видимих рухів планет. Рівняння синодич­ного руху. Утвердження геліоцентричного світогляду. Закони Кеплера. Елементи орбіт планет. Добовий паралакс. Масштаби Сонячної системи. Докази обертання Землі та її руху навколо Сонця.**Тема 7.** **Рух Місяця. Затемнення:** Видимий рух, конфігурації і фази Місяця; Орбіта Місяця. Драконічний Місяць; Власне обертання Місяця. Лібрації; Покриття світил Місяцем. Сонячні і місячні затем­нення. Частота і періодичність затемнень.**Тема 8. Основи небесної механіки:** Закон всесвітнього тяжіння. Задача двох тіл. Узагальнені закони Кеплера. Визначення мас небесних тіл. Задача трьох і більше тіл. Поняття про збурений рух. Відкриття нових планет. Проблема стійкості Сонячної системи. Система Земля – Місяць: припливні ефекти.**Тема 9. Елементи космонавтики:** Космічні швидкості. Елементи практичної космонавтики. Умови видимості штучного супутника Землі. Польоти космічних апаратів до Місяця і планет. Практичні здобутки космонавтики.**Змістовий модуль 2. ОСНОВИ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ АСТРОФІЗИКИ****Тема 10. Елементи теоретичної астрофізики:** Електромагнітне випромінювання. Закони випромінювання і поглинання світла. Принципи астрофотометрії. Формула Погсона. Колориметрія. Фотометричні системи. Абсолютна зоряна величина. Світність зорі. Елементи теорії атомних спектрів. Ефекти Доплера, Зеемана і Штарка. Газові закони.**Тема 11. Гідростатична рівновага зорі**. Джерела енергії зір. Механізми перенесення енергії до поверхні зір. Основи спектрального аналізу та його результати. Нетеплові механізми випромінювання. **Тема 12.** **Телескопи:** Загальні характеристики телескопів. Системи оптичних телескопів. Сонячні телескопи. Радіотелескопи і радіоінтерферометри. Телескопи ІЧ-, УФ- та Х-діапазону. Найважливіші астрономічні обсерваторії світу.**Тема 13.** **Методи реєстрації випромінювання небесних тіл:** Приймачі випромінювання. Допоміжні прилади. Методи реєстрації енергії у позаоптичних діапазонах. Нейтринні і гравітаційно-хвильові детектори.**Тема 14.** **Сонце:** Основні параметри Сонця. Сонячна стала. Спектр і хімічний склад Сонця. Фотосфера. Хромосфера і корона Сонця. Сонячний вітер. Сонячна активність. Циклічність сонячної активності. Зв'язок між сонячними і земними явищами. Безпосереднє використання сонячної енергії.**Тема 15. Планети та їхні супутники:** Загальна характеристика великих планет. Планета Земля. Супутник Землі – Місяць. Планети Меркурій і Венера. Марс і його супутники. Юпітер. Сатурн. Уран і Нептун. Система Плутон – Харон.**Тема 16.** **Малі планети, комети, метеори і метеорити:** Малі планети (астероїди). Комети. Метеори і метеорні потоки. Метеорити. Зодіакальне світло і протисяйво.**Змістовий модуль 3. ФІЗИКА ЗІР І ТУМАННОСТЕЙ. ОСНОВИ ГАЛАКТИЧНОЇ І ПОЗАГАЛАКТИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ.****ПРОБЛЕМИ КОСМОЛОГІЇ ТА КОСМОГОНІ****Тема 17 Звичайні зорі:** Відстані до зір. Світності, радіуси і температури зір. Спектри зір. Спектральна класифікація. Діаграма спектр–світність. Класи світності. Спектральні паралакси. Ефекти обертання, турбулентності і магнітного поля у спектрах зір. Фізичні умови в надрах зір. Моделі зір. Будова вироджених зір. Поняття про чорні діри.**Тема 18.** **Подвійні зорі:** Загальні характеристики кратних систем. Візуально-подвійні зорі. Затемнювано-подвійні зорі. Спектрально-подвійні зорі. Визначення мас компонентів подвійних систем. Особливості будови тісних подвійних систем. Невидимі супутники зір. Проблема ЗЕТІ.**Тема 19. Пульсуючі змінні зорі**: Класифікація змінних зір. Цефеїди, ліриди і віргініди. Довгоперіодичні, неправильні та напівправильні змінні. Теорія пульсацій змінних зір.**Тема 20.** **Еруптивні змінні зорі:** Карлики пізніх класів. Нові і новоподібні зорі. Наднові зорі. Пульсари. Рентгенівські змінні зорі.**Тема 21.** **Фізика туманностей:** Дифузна матерія в Галактиці. Міжзоряне поглинання світла. Туманності. Фізичні процеси в емісійних туманностях. Зони Н ІІ. Магнітні поля у міжзоряному середовищі. Космічні промені.**Тема 22. Наша Галактика:** Молочний Шлях. Галактичні координати. Поняття про методи зоряної статистики. Зоряні скупчення та асоціації. Власні рухи і променеві швидкості зір. Рух Сонячної системи. Обертання Галактики. Зоряні населення і підсистеми. Спіральна структура та ядро Галактики.**Тема 23.** **Позагалактична астрономія:** Класифікація галактик. Відстані до галактик. Червоне зміщення в спектрах галактик. Фізичні властивості галактик. Ядра галактик та їхня активність. Радіогалактики і квазари. Розподіл галактик у просторі.**Тема 24.** **Елементи космології:** Завдання космології. Сучасні уявлення про квантове народження Всесвіту. Можливості інфляційної моделі. Ранні стадії розширення Всесвіту.**Тема 25.** **Проблеми космогонії:** Формування галактик. Ранні стадії еволюції зір. Відхід зорі від головної послідовності. Гравітаційний колапс і прикінцеві стадії еволюції масивних зір. Особливості еволюції тісних подвійних систем. Елементи планетної космогонії. |
|  |
| **5. Організація навчання курсу** |
| Обсяг курсу |
| Вид заняття | Загальна кількість годин |
| Лекції | 28 год. |
| семінарські заняття  | 32 год. |
| самостійна робота | 120 год. |
| Ознаки курсу |
| Семестр | Спеціальність | Курс(рік навчання) | Нормативний /Вибірковий |
| 6 | Географія | ІІІ | Вибірковий |
| Тематика курсу |
| Тема, план | Форма заняття | Література | Завдання, год | Вага оцінки | Термін виконання |
| **Змістовий модуль 1. СФЕРИЧНА ТА ПРАКТИЧНА АСТРОНОМІ** |
| **Тема 1.** **Предмет астрономії.** Підрозділи астрономії. Загальна картина будови Всесвіту. Виникнення і розвиток астрономії. Астрономія і світогляд. Небесна сфера. Системи небесних координат. Небесна сфера. Основні точки і кола на ній. Обертання небесної сфери. Кульмінації світил. Поняття про добу, Зоряний час. Системи небесних координат. Теорема про висоту полюса світу над горизонтом. | Лекція | *1-4* | Створити опорну схему | 2 | тиждень |
| **Тема 2.** **Висота світила в меридіані. Умови перебування світила над горизонтом:** Атмосферна рефракція. Мерехтіння зір. Присмерки. Елементи сферичної геометрії. Паралактичний трикутник. Перетворення координат. Карти зоряного неба. Каталоги. Прецесія і нутація. | лекція | *3-5* | Презентація затемою | 2 | тиждень |
| **Тема 3.Рух Сонця. Вимірювання часу:** Видимий річний рух Сонця на небі. Зоряний і тропічний рік. Пори року і теплові пояси. Сонячна доба. Сонячний час. Рівняння часу. Поясний, всесвітній і літній час. Ефемеридний (динамічний) і атомний час. Зв'язок між сонячним і зоряним часом. | Лекція-практичне | 4,5 | Опорна схема | 2 | тиждень |
|  **Тема 4. Астрономічні основи календаря:** Типи календарів. Календарні ери. Хронологія. | лекція | 6,7 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 5.Елементи практичної астрономії:** Кутомірні інструменти. Астрономічні годинники. Служба часу. Визначення географічних координат спостерігача. Довжина дуги земного меридіана. Форма і розміри Землі. Рухома карта зоряного неба. Визначення моментів сходу і заходу світил. Визначення полуденної лінії. Сонячний годинник. Зоряний годинник. | лекція | 1-7 | презентація | 2 | тиждень |
| **Тема 6. Будова Сонячної системи і рухи планет:** Видимі рухи і конфігурації планет. Система світу Птоломея. Перехід до геліоцентричної моделі світу. Пояснення видимих рухів планет. Рівняння синодич­ного руху. Утвердження геліоцентричного світогляду. Закони Кеплера. Елементи орбіт планет. Добовий паралакс. Масштаби Сонячної системи. Докази обертання Землі та її руху навколо Сонця. | лекція | 5 | Опорна схема | 2 | тиждень |
| **Тема 7.** **Рух Місяця. Затемнення:** Видимий рух, конфігурації і фази Місяця; Орбіта Місяця. Драконічний Місяць; Власне обертання Місяця. Лібрації; Покриття світил Місяцем. Сонячні і місячні затем­нення. Частота і періодичність затемнень. | лекція | 3-6 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 8. Основи небесної механіки:** Закон всесвітнього тяжіння. Задача двох тіл. Узагальнені закони Кеплера. Визначення мас небесних тіл. Задача трьох і більше тіл. Поняття про збурений рух. Відкриття нових планет. Проблема стійкості Сонячної системи. Система Земля – Місяць: припливні ефекти. |  | 4-6 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 9. Елементи космонавтики:** Космічні швидкості. Елементи практичної космонавтики. Умови видимості штучного супутника Землі. Польоти космічних апаратів до Місяця і планет. Практичні здобутки космонавтики. |  | 2-7 | конспект | 2 | тиждень |
| **Змістовий модуль 2. ОСНОВИ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ АСТРОФІЗИКИ** |
| **Тема 10. Елементи теоретичної астрофізики:** Електромагнітне випромінювання. Закони випромінювання і поглинання світла. Принципи астрофотометрії. Формула Погсона. Колориметрія. Фотометричні системи. Абсолютна зоряна величина. Світність зорі. Елементи теорії атомних спектрів. Ефекти Доплера, Зеемана і Штарка. Газові закони. | лекція | 1-7 | конспект |  | тиждень |
| **Тема 11. Гідростатична рівновага зорі**. Джерела енергії зір. Механізми перенесення енергії до поверхні зір. Основи спектрального аналізу та його результати. Нетеплові механізми випромінювання.  | лекція | 1-7 | конспект |  | тиждень |
| **Тема 12.** **Телескопи:** Загальні характеристики телескопів. Системи оптичних телескопів. Сонячні телескопи. Радіотелескопи і радіоінтерферометри. Телескопи ІЧ-, УФ- та Х-діапазону. Найважливіші астрономічні обсерваторії світу. | семінар | 2 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 13.** **Методи реєстрації випромінювання небесних тіл:** Приймачі випромінювання. Допоміжні прилади. Методи реєстрації енергії у позаоптичних діапазонах. Нейтринні і гравітаційно-хвильові детектори. | лекція | 2 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 14.** **Сонце:** Основні параметри Сонця. Сонячна стала. Спектр і хімічний склад Сонця. Фотосфера. Хромосфера і корона Сонця. Сонячний вітер. Сонячна активність. Циклічність сонячної активності. Зв'язок між сонячними і земними явищами. Безпосереднє використання сонячної енергії. | семінар | 1-6 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 15. Планети та їхні супутники:** Загальна характеристика великих планет. Планета Земля. Супутник Землі – Місяць. Планети Меркурій і Венера. Марс і його супутники. Юпітер. Сатурн. Уран і Нептун. Система Плутон – Харон. | семінар | 2-4 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 16.** **Малі планети, комети, метеори і метеорити:** Малі планети (астероїди). Комети. Метеори і метеорні потоки. Метеорити. Зодіакальне світло і протисяйво. | Лекція, семінар | 3 | презентація | 2 | тиждень |
| **Змістовий модуль 3. ФІЗИКА ЗІР І ТУМАННОСТЕЙ. ОСНОВИ ГАЛАКТИЧНОЇ І ПОЗАГАЛАКТИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ.****ПРОБЛЕМИ КОСМОЛОГІЇ ТА КОСМОГОНІ** |
| **Тема 17 Звичайні зорі:** Відстані до зір. Світності, радіуси і температури зір. Спектри зір. Спектральна класифікація. Діаграма спектр–світність. Класи світності. Спектральні паралакси. Ефекти обертання, турбулентності і магнітного поля у спектрах зір. Фізичні умови в надрах зір. Моделі зір. Будова вироджених зір. Поняття про чорні діри. | Лекція, семінар | 1-7 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 18.** **Подвійні зорі:** Загальні характеристики кратних систем. Візуально-подвійні зорі. Затемнювано-подвійні зорі. Спектрально-подвійні зорі. Визначення мас компонентів подвійних систем. Особливості будови тісних подвійних систем. Невидимі супутники зір. Проблема ЗЕТІ. | Лекція, семінар | 1-7 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 19. Пульсуючі змінні зорі**: Класифікація змінних зір. Цефеїди, ліриди і віргініди. Довгоперіодичні, неправильні та напівправильні змінні. Теорія пульсацій змінних зір. | Лекція, семінар | 1-7 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 20.** **Еруптивні змінні зорі:** Карлики пізніх класів. Нові і новоподібні зорі. Наднові зорі. Пульсари. Рентгенівські змінні зорі. | семінар | 1-7 | конспект | 2 | тиждень |
| **Тема 21.** **Фізика туманностей:** Дифузна матерія в Галактиці. Міжзоряне поглинання світла. Туманності. Фізичні процеси в емісійних туманностях. Зони Н ІІ. Магнітні поля у міжзоряному середовищі. Космічні промені. | семінар | 5-7 | конспект | 4 | тиждень |
| **Тема 22. Наша Галактика:** Молочний Шлях. Галактичні координати. Поняття про методи зоряної статистики. Зоряні скупчення та асоціації. Власні рухи і променеві швидкості зір. Рух Сонячної системи. Обертання Галактики. Зоряні населення і підсистеми. Спіральна структура та ядро Галактики. | семінар | 4,5 | конспект | 4 | тиждень |
| Підсумковий контроль - 50 |  |
| **6. Система оцінювання курсу** |
| Загальна система оцінювання курсу | **Теоретична підготовка****Високий, А, 91\* – 100, відмінно - 5**Студент має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень наукової методології, може не тільки вільно матеріалом, але й самостійно довести існування певних закономірностей, принципів, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань**Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80;** **дуже добре, добре - 4**Студент знає i може самостійно сформулювати основні методологічні підходи, принципи їх застосування, , але не завжди може самостійно здійснити критичний аналіз. Студент може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим.**Достатній, D, Е, 61 – 70, 51 - 60****задовільно, посередньо - 3**Студент відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв’язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні методологічні положення, знає істотні ознаки (засади) основних підходів та їх відмінність, може записати окремі термінологічні дефініції теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повноюмірою самостійно виправити не може.**Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2**Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і методи. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними |
| Вимоги до письмової роботи | **Високий, А, 91\* – 100, відмінно - 5**Студент самостійно розв’язує типові ситуаційні задачі різними способами, стандартні, комбіновані й нестандартні казуси з наукової методології, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. При виконанні індивідуальних завдань та самостійних робіт студент дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. Kрім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати**Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80;** **дуже добре, добре - 4**Студент самостійно розв’язує типові (або за визначеним алгоритмом) казуси з наукової методології і завдання, володіє базовими навичками з виконання необхідних логічних операцій та перетворень, може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, скласти типову схему та обрати раціональний метод розв’язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату.**Достатній, D, Е, 61 – 70, 51 - 60****задовільно, посередньо - 3**Студент може розв’язати найпростіші типові задачі за зразком, виявляє здатність виконувати основний елементарний аналіз конкретних наукових методів, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і визначити метод її розв’язання. При вирішенні фабули студент виконує роботу за зразком, але з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи**Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2**Студент знає основні терміни та вміє розрізняти окремі закономірності. Вміє розв’язувати задачі лише на відтворення основних положень методики викладання природничих дисциплін, здійснювати найпростіші логічні операції.  |
| Семінарські заняття | - |
| Умови допуску до підсумкового контролю | Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис *"не допущений"* івиставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана. |
| **7. Політика курсу** |
| Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату.. Проміжний контроль включає проведення модуля у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та поточних оцінок. Студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту, підглядання в роботу іншого студента, списування, використання підручника, зошита чи мобільного телефону під час написання модульної, підсумкової роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим копіювати вашу роботу. У кінці семестру підраховується рейтинг за поточними видами контролю і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання. |
| **8. Рекомендована література** |
| **Базова** |
| №з/п | Автор (автори) | Назва | Видавництво, рік | К-стьекз. |
| 1. | Климишин І.А | Астрономічний енциклопедичний словник | Львів, ЛНУ, 2003. – 548 с. |  |
| 2. | Климишин І.А | Зоряне небо України | Івано-Франківськ: Гостинець, 2005 |  |
| 3. | Климишин І.А | Карта зоряного неба | Івано-Франківськ: Гостинець, 2005 |  |
| 4. | Адрієвський С.М., Климишин І.А | Курс загальної астрономії: підручник | Одеса: Астропринт, 2010.– 480 с. |  |
| 5. |  | Астрономічний календар на поточний рік | К.: ГАО НАН України. |  |
| 6 | Климишин І.А | Релятивістська астрономія | Івано-Франківськ: Гостинець, 2007.–208 с. |  |
| 7. | Климишин І.А | Фрагменти космології. | Вид.2.–Івано-Франківськ: Третяк, 2012. – 124 с |  |

**Додаткова література:**

1. Галапчук С.Г, Галапчук М.М. Фізика та елементи астрономії: Комп’ютерні лабораторні роботи - К.: Університет економіки та права "КРОК", 2004.
2. Пришляк М.П. Астрономія: Підруч.для загальноосвітніх навчальних закладів: рівень стандарту, академічний рівень – Х.: Вид-во „Ранок”, 2011.
3. Астрономічний сайт ІФМІ <http://astro-ifmi.org.ua/content/category/1/1/3/>.
4. Астрономия XXI века ( Интернет-энциклопедия ) ttp://www.astroweb.ru/
5. Астрономическая страница : Солнечная система ,планеты, звезды, галактики, квазары и.т.д. <http://www.sai>.
6. Астрономия и телескопостроение. http://www.astronomer.ru/

**Викладач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_проф. Климишин І.А.**