**Одеський національний університет імені І. І. Мечникова**

**Факультет Математики, фізики та інформаційних технологій  
Кафедра фізики та астрономії**

**Силабус курсу**

**ДИНАМІКА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Обсяг** | 5 кредитів ECTS (150 академічних годин) |
| **Семестр, рік навчання** | 2 семестр, 1 рік навчання |
| **Дні, час, місце** | відповідно до затвердженого розкладу занять |
| **Викладач (-і)** | Базєй Олександр Анатолійович; кандидат фізико-математичних наук; доцент кафедри |
| **Контактний телефон** | 097 509 82 56 |
| **Е-mail** | o.bazyey@onu.edu.ua |
| **Робоче місце** | Навчально-науковий освітній центр (Астрономічна обсерваторія) |
| **Консультації** | *Онлайн- консультації:* щоп’ятниці о 15.00  https://us02web.zoom.us/j/9341146289?pwd=SWcreTVhV1BWZk5GeGlLRmZJaGFaZz09  ідентифікатор конференції 934 114 6289  код доступу 2RAZSA |

**КОМУНІКАЦІЯ** [o.bazyey@gmail.com](mailto:o.bazyey@gmail.com)

https://www.facebook.com/profile.php?id=100011171678133

097 509 82 56

**АНОТАЦІЯ КУРСУ**

***Предмет* *вивчення:*** рух великих і малих планет Сонячної системи, їх супутників, комет та метеорних тіл, гравітаційне поле планет.

Дисципліна належить до циклу «Вибіркові дисципліни».

***Пререквізити курсу.*** Вивчення даної дисципліни базується на наступних дисциплінах:

- математичний аналіз;

- диференціальні рівняння;

- аналітична геометрія;

- механіка;

- загальна астрономія;

- небесна механіка.

Для засвоєння навчальної дисципліни, студенти повинні володіти такими знаннями:

- знати основи лінійної алгебри;

- знати елементи математичного аналізу;

- вміти виконувати математичні обчислення;

- знати основні поняття та закони механіки.

***Постреквізити курсу.***

- написання курсових та дипломних робіт,

- виконання досліджень.

Після закінчення вивчення даної дисципліни студент повинен знати:

- загальні відомості про структуру та еволюцію Сонячної системи, основних типів небесних тіл,

- основні закономірності будови Сонячної системи,

- основні чинники, що впливають на еволюцію Сонячної системи;

- основні фізичні характеристики планет Сонячної системи та їх супутників,

- загальні відомості про будову та фізику тіл Сонячної системи.

***Мета курсу***

- надання студентам цілісного уявлення про Сонячну систему, як складової частини Всесвіту, в рамках сучасного наукового світогляду,

- сприяти розвитку творчих здібностей, критичного мислення та ерудиції в ході виконання досліджень, аналізу спостережуваних явищ, сприйняття та інтерпретації отримуваної інформації,

- сформувати розуміння законів механіки і теорій, що дозволить студентам застосовувати набуті знання у майбутній діяльності.

***Завдання дисципліни***

- вивчити основні поняття сучасної астрономії, ключові засади космології, порівняльної планетології,

- засвоїти основні приклади прояву фундаментальних законів фізики в масштабах Сонячної системи,

- ознайомитись з основними методами досліджень, що використовуються в астрономії,

- сформувати у студентів цілісне розуміння природних явищ,

- навчити застосовувати отримані вміння в майбутній професійній діяльності.

***Очікувані результати***

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- загальні відомості про структуру та еволюцію Сонячної системи, основних типів небесних тіл,

- основні закономірності будови Сонячної системи,

- основні чинники, що впливають на еволюцію Сонячної системи,

- основні фізичні характеристики планет Сонячної системи та їх супутників,

- загальні відомості про будову та фізику тіл Сонячної системи.

вміти:

- користуватись основними формулами астрономії,

- виявляти резонансні явища у русі небесних тіл,

- застосовувати отримані знання для інтерпретації спостережуваних даних в області динаміки та фізики Сонячної системи,

- давати аргументовану оцінку нової інформації у галузі астрономії.

**ОПИС КУРСУ**

***Форми і методи навчання***

Курс буде викладений у формі лекцій (30 год.) та лабораторних робіт (20 год.), організації самостійної роботи студентів (100 год.)

Будуть використані такі методи навчання: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, написання контрольних робіт. Передбачено проведення індивідуальних консультацій.

***Зміст навчальної дисципліни***

Тема 1. Вступ. Загальні відомості про будову Всесвіту.

Тема 2. Визначна роль тяжіння у Всесвіті.

Тема 3. Будова Сонячної системи.

Тема 4. Кінематика об’єктів Сонячної системи.

Тема 5. Класична теорія гравітації.

Тема 6. Теорія гравітаційного потенціалу.

Тема 7. Теорія руху Місяця.

Тема 8. Імпактні події у Сонячній системі.

***Перелік рекомендованої літератури***

1. Murray C., Dermott S. Solar System Dynamics. 1st Edition. Cambridge University Press, 2000. – 608 p.

2. Kechichian J. Orbital relative motion and terminal rendezv. Microcosm Press and Springer, 2021. – 427 p.

3. Celletti A., Perozzi E. Celestial Mechanics. The Waltz of the Planets. Chichester, UK, 2007. − 276 p.

4. Gurfil P., Seidelmann P. Celestial Mechanics and astrodynamics: Theory and Practice. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016. − 553 с.

5. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А. Механіка небесних тіл. Збірник задач. – ФОП Жовтий О. О., 2014. − 174 с.

**ОЦІНЮВАННЯ**

Контроль навчальних досягнень здобувачів освіти за дисципліною забезпечується за допомогою поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль успішності ‒ систематична перевірка знань студентів, що проводиться викладачем під час аудиторних занять: у ході опитування, виконання контрольних робіт у письмовій формі, лабораторний контроль. Роботи виконуються по варіантах.

Підсумковий контроль успішності проводиться у формі іспиту. Під час іспиту студент може отримати додаткове питання (додаткове практичне завдання), відповідь на яке оцінюється у 2 бали.

Розподіл балів, які отримують студенти

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний контроль | | | | | | | | Підсумковий контроль  (екзамен) | Сума балів |
| Змістовий модуль №1 | | | | Змістовий модуль №2 | | | |  |  |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | 30 | 100 |
| 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Т1, Т2, ... Т8 – теми змістових модулів

**Самостійна робота студентів**.

***Форми самостійної роботи***:

- індивідуальна (реферативні повідомлення, індивідуальні консультації);

- групова (навчання у співпраці, факультативні заняття);

***Методи контролю***:

- Рефлексивний. Контроль у формі обміну думками між студентом і викладачем у рівноправному діалозі.

- Індивідуальна співбесіда. Використовується зі студентами, які пропустили одне чи кілька навчальних занять або отримали незадовільну оцінку.

- Письмові завдання і контрольні роботи. Пропонуються за пропущеними темами курсу, що зобов'язує студента самостійно опрацювати ці теми. Їх результати можуть враховуватись під час проведення підсумкового контролю.

***Критерії оцінювання***:

лабораторних робіт – кожна робота оцінюється максимум у 10 балів, та включає наступні показники:

- коректність виконання – максимум 5 балів

- використання опанованих методик – максимум 3 бали

- своєчасність виконання – максимум 2 бали

критерії оцінювання залученості на лекційних заняттях:

активна участь у кожному лекційному занятті оцінюється максимум 5 балів,

та включає наступні показники:

- залученість у тематичних дискусіях на лекціях – максимум 3 бали

- відповіді на тематичні запитання за лекцією – максимум 2 бали.

Строки здачі робіт – до проведення підсумкового контролю.

**ПОЛІТИКА КУРСУ**

***Політика щодо перескладання***.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

***Політика щодо академічної доброчесності***.

Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів) що можуть використовуватися в освітньому процесі.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему роботи.

***Політика щодо відвідування та запізнень***.

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов’язковим – в оффлайн або онлайн режимі.

Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

Оцінки неможливо отримати під час консультацій або інших додаткових годин спілкування з викладачем. За об’єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись дистанційно – в онлайн-формі, за погодженням з викладачем.

***Мобільні пристрої***.

Використання мобільних пристроїв – смартфонів, планшетів або ноутбуків дозволяється під час виконання практичних робіт.

***Поведінка в аудиторії***.

Поведінка в аудиторії повинна відповідати загальним вимогам ділової та наукової етики.