

АСТРОНОМИЯ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематических астрономических знаний в области современной естественнонаучной картины мира и готовности их использования в образовательной и профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Астрономия» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Астрономия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Математический анализ», «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Методы математической обработки данных», «Общая и экспериментальная физика», «Теоретическая физика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория чисел», «Технологии цифрового образования», «Философия», «Числовые системы», «Элементарная математика», «Введение в высшую математику», «Вводный курс математики», «Дифференциальные уравнения», «Исследование операций», «Методика использования интерактивных средств при обучении математике», «Радиотехника», «Теория функций комплексного переменного», «Цифровая дидактика математического образования», «Школьный физический эксперимент», «Электротехника», прохождения практик «Производственная (педагогическая по физике) практика», «Учебная (методическая) практика», «Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика», «Учебная (ознакомительная по математике) практика», «Учебная (ознакомительная по физике) практика», «Учебная (ознакомительная по элементарной математике) практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач (ПК-1);
- способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- современные методы астрофизических исследований и результаты наземных и космических астрофизических наблюдений планет;
- результаты астрофизических наблюдений и экспериментов;
- содержание и формы культурно-просветительской деятельности в области астрономии и астрофизики для различных категорий населения;

уметь

- структурировать астрофизическую информацию, используя научный метод исследования;
- применять знания для объяснения природы небесных тел и описания астрономических явлений;

– аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучной и лженаучной информации;

владеть

– методами получения, хранения и переработки информации по астрономии и астрофизике в основных программных средах и глобальных компьютерных сетях;
– теоретическими и экспериментальными методами астрофизических исследований.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 3,
общая трудоёмкость дисциплины в часах – 108 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 30 ч., СРС – 60 ч.),
распределение по семестрам – 10,
форма и место отчётности – экзамен (10 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Введение в астрономию.

Основы астрометрии. Основы небесной механики. Методы астрофизических исследований. Земная атмосфера. Оптические наблюдения: приемники излучения, угловое разрешение, фотометрия, спектроскопия. Радиотелескопы, радиоинтерферометры, апертурный синтез. Рентгеновские телескопы и детекторы. Внеатмосферные наблюдения. Пропускание света межзвездной средой, особенности космической плазмы. Механизмы нагрева и охлаждения межзвездного газа. Космические лучи сверхвысоких энергий. Нейтринные телескопы и детекторы. Проблема солнечного нейтрино. Нейтрино и сверхновые. Масса и концентрация нейтрино. Нейтринные осцилляции. Строение Солнечной системы. Физика планетной системы. Кинематические особенности малых тел Солнечной системы. Вулканизм на спутниках планет. Ударные процессы в Солнечной системе. Новые тела в Солнечной системе. Методы обнаружения экзопланет. Статистические зависимости планетных характеристик и орбитальных параметров. Образование планетных систем.

Эволюция звезд.

Строение и эволюция Солнца и звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма «Спектр - светимость». Показатели цвета. Молекулярные облака и гравитационная неустойчивость. Джинсовская фрагментация. Стадия протозвезды. Влияние вращения и магнитного поля на сжатие. Контракционная и адиабатическая фазы. Гидростатическое равновесие, теорема вириала. Устойчивость и теплоемкость звезды. Ядерные реакции в недрах. Перенос тепла. Эддингтоновский предел светимости. Атмосферы и спектральная классификация звезд. Жизнь одиночной звезды. Связь между основными физическими характеристиками звезд. Звездные модели. Эволюция звезд малой и большой массы. Вырожденные звезды. Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Планетарные туманности и остатки сверхновых. Происхождение химических элементов. Двойные, кратные звезды и особенности их эволюции. Затменно-переменные, спектрально-двойные. Физические переменные звезды. Зависимость «Период-светимость» для цефеид. Катаклизмические переменные. Новые звезды.

Галактики и космология.

Кривые вращения, спиральный узор и масса галактик. Природа скрытой массы. Свойства, образование и астрономические наблюдения черных дыр. Определение масс компактных объектов. Черные дыры в ядрах галактик. Классификация галактик по Хабблу. Физические и кинематические характеристики галактик различных типов. Скопления галактик. Масса галактических скоплений. Методы определения расстояний в астрономии: тригонометрический, фотометрический, групповой параллакс; совмещение главных

последовательностей скоплений; переменные звезды; яркие звезды и области НП; новые и сверхновые звезды; яркие галактики; красное смещение в спектрах галактик. Галактика и ее основные подсистемы. Понятие о методах звездной статистики. Туманности и межзвездная среда. Вращение и спиральная структура Галактики. Классификация галактик. Ядра галактик и их активность. Радиогалактики и квазары. Местная группа галактик. Скопления галактик. Скрытая масса. Античная и средневековая космология. Космологическое красное смещение. Модели Вселенной. Материальность мира и единство физических законов во Вселенной. Антропный принцип.

6. Разработчик

Глазов Сергей Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО «ВГСПУ»,
Донскова Елена Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ ФГБОУ ВО "ВГСПУ".