**СИЛЛАБУС**

**Весенний семестр 2023-2024 учебного года**

**Образовательная программа « Физика и астрономия »**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID и наименование дисциплины** | **Самостоятельная работа обучающегося****(СРО)** | **Кол-во кредитов**  | **Общее****кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа обучающегося****под руководством преподавателя (СРОП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| 89356Статистические методы в астрофизике | 5  | 3,00 | 6,00 |  | 9 | 6 |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ** |
| **Формат обучения** | **Цикл,** **компонент** | **Типы лекций** | **Типы практических занятий** | **Форма и платформа****итогового контроля** |
| Офлайн | Б, компонент по выбору (КВ) | Аналитический, презентация | Решение задач, вопросы, тесты  | ЭкзаменИС Univer  |
| **Лектор - (ы)** | Демесинова Айзат Мырзатаевна,PhD, ст.преподаватель |
| **e-mail:** | Aizat.dem@gmail.com |
| **Телефон:** | 8 (707) 4912800 |
| **Ассистент- (ы)** | Беков Аскар Абдул-Халыкович, доктор физ.-мат. наук, профессор  |
| **e-mail:** | bekov@mail.ru |
| **Телефон:** | 8 (705) 1911162 |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)\*** В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен: | **Индикаторы достижения РО (ИД)** (на каждый РО не менее 2-х индикаторов) |
| Дать знания важнейших результатов исследований и теоретических разработок по проблемам статистических методов в астрофизике, методологическим проблемам в этой области, перспективам исследования статистическими методами в астрофизике. Дать представление о современной научной картине мира, дать навыки, умения и знания, необходимые в дальнешей профессиональной деятельности | 1. Продемонстрировать знания основных понятий и результатов исследования в области статистических методов в астрофизике. | 1.1 Понимает основы статистических методов в астрофизике. |
| 1.2 Знает и понимает статистические методы и задачи в астрофизике. |
| 1.3 Понимает и объясняет современную теорию строения звезд и галактик |
| 2.Выявлять основные задачи в области статистических методов в астрофизике. | 2.1 Оценивает актуальность результатов исследований, проводит анализ публикаций авторов исследований, их место в ряду основных задач статистических методов в астрофизике. |
| 2.2 Выявляет и выделяет конкретные проблемы, решавшиеся в области статистических методов в астрофизике. |
| 3. Применять основные методы в исследованиях в области в области статистических методов в астрофизике. | 3.1 Применяет основы современной теории строения звезд, теории строения планет, основные закономерности протекания ядерных реакций в звездах в исследовательских задачах. |
| 3.2 Применяет знания основных физических условий планетной системы в исследовательских задачах. |
| 4. Проводить анализ данных наблюдений объектов и явлений в астрофизике в целях их интерпретации.. | 4.1 Применяет полученные знания для расчетов при проведении анализа и интерпретации данных. |
| 4.2 Применяет методы качественного анализа и определения расстояний при интерпретации данных о внегалактических объектах. |
| 5. Оценивать, сопоставлять и обобщать параметры, физические характеристики, данные наблюдений объектов и явлений и использовать эти компетенции для анализа данных и разработки оптимального и эффективного алгоритма решения поставленной задачи. | 5.1 Понимает и умеет объяснять аудитории причинно-следственные связи между рядом параметров небесных объектов и явлений. |
| 5.2 Вычисляет неизвестные параметры объектов и явлений внегалактической системы по формулам их взаимосвязи с другими параметрами. |
| **Пререквизиты**  | Общие курсы астрономии, физики и математики. |
| **Постреквизиты** | Успешное применение при продолжении обучения в магистратуре и докторантуре и в дальнейшей профессиональной деятельности. |
| **Учебные ресурсы** | **Литература:** основная, дополнительная. 1. Постнов К.А., Засов А.В., Общая астрофизика. М., Фрязино, Век 2, 2011г.-574с. 2. Бережко, Е. Г. Введение в физику космоса / Е.Г. Бережко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 264 c.3. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии. М., УРСС, 2019г. -544с.4. Бочкарев, Н. Г. Основы физики межзвездной среды. М.: Либроком, 2013. - 352 c.5. Щиголев, Б. М. Математическая обработка наблюдений. М.: Наука, 2015. – 344с.6. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика.Т.5. M. 1976.583 c.7. Сомсиков В.М. Основы физики эволюции. Алматы. Казну. 2021. 340 с. **Исследовательская инфраструктура**1. Лаборатории физ.-тех. факультета 2. Учебные аудитории физ.-тех. факультета**Профессиональные научные базы данных** 1. Абалакин В.Г., Аксенов Е.П., Гребеников Е.А., Демин В.Г., Рябов Ю.А. Справочное руководство по небесной механике и астродинамике. М.: Наука, 1976. - 864с.2**.** Аллен К.У. Астрофизические величины. М.: Мир, 1977. – 448с. **Интернет-ресурсы** 1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru> 2. [http://sai.msu.ru/library](http://sai.msu.ru/library%203) [3](http://sai.msu.ru/library%203). <http://library.spbu.ru> **Программное обеспечение** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Академическая политика дисциплины**  | Академическая политика дисциплины определяется [Академической политикой](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf) Документы доступны на главной странице ИС Univer.**Интеграция науки и образования.** Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий изаданий.**Посещаемость.** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов. **Академическая честность.** Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют [«Правила проведения итогового контроля»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%9B%D0%AD%D0%A1%202022-2023%20%D1%83%D1%87%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%202022-2023.pdf), «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».Документы доступны на главной странице ИС Univer.**Основные принципы инклюзивного образования.** Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ е-mail: 8 (705) 1911162/ bekov@mail.ru либо посредством видеосвязи в MS Teams: [https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aH8kjMkMbNAx8y\_iLkzZ9ebzUVMLHmGbpGZmI9ogWUBU1%40thread.tacv2/%25D0%259E%25D0%25B1%25D1%2589%25D0%25B8%25D0%25B9?groupId=13f2bf5f-f351-4087-8161-0918b45ad6ac&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b](https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3AH8kjMkMbNAx8y_iLkzZ9ebzUVMLHmGbpGZmI9ogWUBU1%40thread.tacv2/%25D0%259E%25D0%25B1%25D1%2589%25D0%25B8%25D0%25B9?groupId=13f2bf5f-f351-4087-8161-0918b45ad6ac&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b) **Интеграция МООC (massive open online course).** В случае интеграции МООC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООC. Сроки прохождения модулей МООC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины. **ВНИМАНИЕ!** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.  |
| **ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ** |
| **Балльно-рейтинговая** **буквенная система оценки учета учебных достижений** | **Методы оценивания** |
| **Оценка** | **Цифровой** **эквивалент****баллов** | **Баллы,** **% содержание**  | **Оценка по традиционной системе** | **Критериальное оценивание** – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.**Формативное оценивание –** вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.**Суммативное оценивание** –вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины.Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения. |
| A | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| A- | 3,67 | 90-94 |
| B+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| B | 3,0 | 80-84 | **Формативное и суммативное оценивание** | **Баллы % содержание** |
| B- | 2,67 | 75-79 | Активность на лекциях  | 5 |
| C+ | 2,33 | 70-74 | Работа на практических занятиях  | 25 |
| C | 2,0 | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа  | 25 |
| C- | 1,67 | 60-64 | Проектная и творческая деятельность  | 5 |
| D+ | 1,33 | 55-59 | Итоговый контроль (экзамен)  | 40 |
| D | 1,0 | 50-54 | ИТОГО  | 100  |
| FX | 0,5 | 25-49 | Неудовлетворительно |
| F | 0 | 0-24 |
| **Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.** |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.****балл** |
| **МОДУЛЬ 1 Астрономические приборы, наблюдения, галактическая среда** |
| 1 | **Л 1.** Введение в предмет. Определение астрофизики. Фундаментальные понятия астрофизики. Информация о Вселенной. | 1 |  |
| **Семинар 1.** Введение.Астрономические задачи и методы их решения. | 2 |  |
| **ЛЗ 1.**  |  |  |
| 2 | **Л 2.** Основные астрофизические инструменты. Функции телескопа. Аберрации. Хроматическая и сферическая аберрации. Основные типы рефлекторов. Солнечные телескопы. | 1 |  |
| **СЗ 2.** Расчет параметров телескопа. | 2 |  |
| **ЛЗ 2.**  |  |  |
| **СРОП 1.** Консультации по выполнению **СРО 1**  |  |  |
| 3 | **Л 3.** Приемники электромагнитного излучения. Фотокатод. ФЭУ. Болометры. Конфигурация ПЗС-матриц. Преобразования координат на небесной сфере.  | 1 |  |
| **СЗ 3.** Изучение электромагнитных излучений, исследуемых в астрофизике. | 2 |  |
| **ЛЗ 3.**  |  |  |
| **СРО 1.** Астрофизические инструменты. Методика астрофизических наблюдений. |  | 20 |
| 4 | **Л 4.** Методика астрофизических наблюдений. Фотографическая фотометрия. Фотоэлектрическая фотометрия. Всеволновая астрономия (УФ, ИК, радио, рентген, гамма). | 1 |  |
| **СЗ 4.** Определение размеров фотосферных образований. | 2 |  |
| **ЛЗ 4.**  |  |  |
| 5 | **Л 5.** Методика спектроскопических наблюдений. Солнце. Фотосферные образования. | 1 |  |
| **СЗ 5.** Определение состава Солнца с помощью спектрального анализа. | 2 |  |
| **ЛЗ 5.**  |  |  |
| **МОДУЛЬ 2 Межзвездная среда, звезды** |
| 6 | **Л 6.** Солнечный спектр. Хромосфера и корона.  | 1 |  |
| **СЗ 6.** Принцип работы оптических телескопов. | 2 |  |
| **ЛЗ 6.**  |  |  |
| **СРОП 2.** Консультации по выполнению **СРО 2**  |  |  |
| 7 | **Л 7.** Межзвездная среда. Различные наблюдаемые состояния межзвездного газа. Межзвездное магнитное поле. | 1 |  |
| **СЗ 7.** Интегралы барицентрического движения. Уравнение Лагранжа-Якоби. Контрольная работа. Межзвездный газ. Межзвездное магнитное поле. | 2 |  |
| **ЛЗ 7.**  |  |  |
| **СРО 2.** Роль фотометрии в астрофизике.  |  | 20 |
| **Рубежный контроль 1** | **100** |
| 8 | **Л 8.** Космические лучи. Синхротронное радиоизлучение. Джинсовская неустойчивость. Условия гравитационного сжатия облака и его фрагментации. | 1 |  |
| **СЗ 8.** Задачи, связанные с условиями гравитационного сжатия облака и его фрагментации. | 2 |  |
| **ЛЗ 8.**  |  |  |
| **СРОП 3.** Консультации по выполнению **СРО 3**  |  |  |
| 9 | **Л 9.** Главная Последовательность (ГП). Газопылевые диски. Элементы теории потенциала и небесной механики. Потенциальная энергия и теорема вириала. | 1 |  |
| **СЗ 9.** Задачи, связанные с описанием движений в гравитационных полях простейшей конфигурации. | 2 |  |
| **ЛЗ 9.**  |  |  |
| **СРО 3.** Виды излучения в астрофизике. |  | 10 |
| 10 | **Л 10.** Источники энергии звезд. Образование тяжелых элементов. Основные понятия астрофотометрии. Звездные величины.  | 1 |  |
| **СЗ 10.** Вычисление энергий и размеров звезд. | 2 |  |
| **ЛЗ 10.**  |  |  |
| **СРОП 4.** Консультация по выполнению **СРО 4.** |  |  |
| **МОДУЛЬ 3 Звезды, галактики**  |
| 11 | **Л 11.** Вырожденные звезды. Связь между массой и радиусом, предельная масса звезд. Основы спектрального анализа. Спектральная классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Главная последовательность. | 1 |  |
| **СЗ 11.** Новые звезды. Сверхновые звезды.  | 2 |  |
| **ЛЗ 11.**  |  |  |
| **СРОП 5.** Консультация по выполнению **СРО 4.** |  |  |
| 12 | **Л12.** Теория эволюции звезд. Джинсовская неустойчивость. Состав и структура галактик различных типов. Стандартный сценарий звездообразования. Динамическое равновесие звезд. Нормальные звезды, белые карлики и нейтронные звезды. Черные дыры. | 1 |  |
| **СЗ 12.** Численные методы исследования динамической эволюции гравитирующих систем. | 2 |  |
| **ЛЗ 12.**  |  |  |
| **СРО 4.** Роль диаграммы Герцшпрунга-Рессела в астрофизике. |  | 10 |
| 13 | **Л 13.** Нейтронные звезды. Пульсары. Сверхновые звезды. Остатки Сверхновых и их наблюдения. Солнце как звезда. Элементы звездной астрономии. Строение Галактики. Классификация галактик. Скопления галактик. | 1 |  |
| **СЗ 13.** Строение Галактик. | 2 |  |
| **ЛЗ 13.**  |  |  |
| **СРОП 6.** Консультация по выполнению **СРО 5.** |  |  |
| 14 | **Л 14.** Спиральные ветви и звездообразование. Нестационарные и двойные звезды. Новые звезды. Элементы звездной динамики. Эволюция галактик. Активные ядра галактик. Квазары. | 1 |  |
| **СЗ 14.** Квазары. | 2 |  |
| **ЛЗ 14.**  |  |  |
| **СРО 5.** Источники энергии звезд. |  | 20 |
| **15** | **Л 15.** Наблюдения объектов с большим красным смещением и эволюция галактик. Квазары. Элементы космологии. Закон Хаббла. Решение Фридмана. Критическая плотность. Стандартный космологический сценарий. Реликтовое излучение. Ячеистая структура Вселенной. | 1 |  |
| **СЗ 15.** Закон Хаббла и его роль в космологии.  | 2 |  |
| **ЛЗ 15.**  |  |  |
| **Рубежный контроль 2** | **100** |
| **Итоговый контроль (экзамен)** | **100** |
| **ИТОГО за дисциплину** | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.А. Бейсен**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.К. Ибраимов**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.М. Демесинова**

**РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

**Письменное задание «Роль фотометрии в астрофизике» (20% от 100% РК)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий**   | **«Отлично»** 15-20 %   | **«Хорошо»** 10-15%    | **«Удовлетворительно»** 5-10%  | **«Неудовлетворительно»** 0-5%  |
| **Понимание теорий** **и концепций наблюдательной и теоретической базы данных**    | Глубокое понимание теорий, концепций наблюдательной и теоретической базы данных . Предоставляются соответствующие и релевантные ссылки (цитаты) на ключевые источники.   | Понимание теорий, концепций наблюдательной и теоретической базы данных. Предоставляются ссылки (цитаты) на ключевые источники.   | Ограниченное понимание теорий, концепций наблюдательной и теоретической базы данных. Предоставляются ограниченные ссылки (цитаты) на ключевые источники.   | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций наблюдательной и теоретической базы данных. Не предоставляются соответствующие ссылки (цитаты ) на ключевые источники.   |
| **Осознание ключевых вопросов**  **наблюдательной и теоретической базы данных**  | Хорошо связывает ключевые понятия наблюдательной и теоретической базы данных . Отличное обоснование аргументов доказательствами эмпирического исследования (например, на основе интервью или статистического анализа).   | Связывает концепции наблюдательной и теоретической базы данных. Подкрепляет аргументы доказательствами эмпирического исследования.   | Ограниченная связь концепций наблюдательной и теоретической базы данных. Ограниченное использование доказательств эмпирического исследования.   | Незначительная или отсутствуют связь концепций наблюдательной и теоретической базы данных. Мало или вообще не использует эмпирические исследования.   |
| **Предложение политики или практические рекомендации / предложения**   | Предлагает грамотные теоретические и/или практические рекомендации, предложения по улучшению наблюдательной и теоретической базе данных.   | Предлагает некоторые теоретические и/или практические рекомендации, предложения по улучшению наблюдательной и теоретической базы данных.    | Ограниченная теория и практические рекомендации. Рекомендации несущественны, не основаны на тщательном анализе и неглубоки.   | Мало или вообще нет теории и практических рекомендаций или рекомендации очень низкого качества.   |
| **Письмо,**  **АРА- стиль**   | Письмо демонстрирует ясность, лаконичность и правильность. Строго следует APA- стилю.   | Письмо демонстрирует ясность, лаконичность и корректность. В основном следует APA-стилю.   | В письме есть некоторые ключевые ошибки, и ясность нуждается в улучшении. Есть ошибки в следовании APA- стилю.   | Написанное неясно, трудно следовать за содержанием. Много ошибок в следовании APA- стилю.   |