

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ
Физико-технический факультет
Кафедра Электроники и Астрофизики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического
факультета, профессор

Бейсен Н.А.

от «23» 06.2025 г. протокол № 11



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА ЗВЕЗД»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«6B05306 - Физика и астрономия»

Курс -2
Семестр - 4
Количество кредитов - 5
Отделение – русское
Лекция – 1,70
Семинарское занятие - 3,30

Алматы 2025 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен к.ф.-м.н., ст.преп
Наурзбаева А.Ж. на основании образовательной программы «6В05306-Физика и
астрономия».

Рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры Электроники и
Астрофизики от «10» _06.2025 г., протокол № 12 _____

Заведующий кафедрой



Сагидолда Е.

СИЛЛАБУС2

**Осенний семестр 2025-2026 уч. год
по образовательной программе «6В05305 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) | | |
| 14593 Астрометрия | 2 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 | 6 |

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

| Формат обучения | Цикл, модуль компонент | Типы лекций | Типы семинарских занятий | Форма и платформа итогового контроля |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---|--------------------------------------|
| оффлайн | Б ВК | Офлайн, аналитический | Офлайн, решение задач, ситуационные вопросы, обсуждение | Письменный, онлайн/ система Univer |
| Лектор - (ы) | Наурзбаева Айша Жетібайқызы | | | |
| e-mail: | ** Aisha.Nuryzbaeva@kaznu.kz. | | | |
| Телефон: | 8(777)8171142 | | | |

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Цель дисциплины | Ожидаемые результаты обучения (РО) В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен: | Индикаторы достижения РО (ИД) |
|---|---|---|
| Цель курса - освоение основных понятий и методов позиционных наблюдений небесных тел, в том числе из космоса, приобретение навыков необходимых редукций астрометрических наблюдений | объяснять принципы построения и практической реализации небесных и земных систем координат | 1.1 объясняет принципы построения небесных и земных систем координат 1.2 объясняет принципы практической реализации небесных и земных систем координат |
| | Обосновывать принципы измерения времени астрономическими методами | 2.1 Обосновывает принципы измерения времени астрономическими методами 2.2 Обосновывает, какие физические процессы лежат в основе принципов измерения времени астрономическими методами |
| | Применять методы позиционных наблюдений небесных тел | 3.1 Классифицирует переменные звезды зависимости от значений их физических параметров 3.2 Объясняет результаты наблюдений |
| | Интерпретировать методы редукции измеренных координат на рефракцию, aberrацию, параллакс, прецессию и нутацию | 4.1 Интерпретирует методы редукции измеренных координат на рефракцию, aberrацию, параллакс, прецессию и нутацию 4.2 Сравнивает координаты небесных тел в разных системах отчета |
| | Преобразовывать координаты звезд и других небесных тел из одной системы в другие | 5.1 Преобразовывает координаты небесных светил 5.2 Анализирует координаты звезд и других небесных тел |
| | Систематизировать и классифицировать самостоятельно научную литературу с использованием современных образовательных и информационных технологий | 6.1 Систематизирует научную литературу с использованием современных образовательных и информационных технологий 6.2 Классифицирует научную литературу с использованием современных образовательных и информационных технологий |

| | |
|-----------------------------|--|
| Пререквизиты | Для усвоения курса студент должен иметь знания по общим курсам математики, физики и астрономии, а также смежным предметам в объеме читаемых на факультете курсов. |
| Постреквизиты | В результате изучения дисциплины студент приобретет навыки, умения и знания, способствующие более успешному осуществлению профессиональной деятельности, а также полезные для освоения таких курсов, как Динамика звездных систем, Основы космологии, Небесная механика, Физика звезд и др. |
| Литература и ресурсы | <p>Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Ковалевский Ж. Современная астрометрия – М. Век-2, 2015. – 480 с. 2 Жаров В.Е. Сферическая астрономия – Фрязино, 2016. – 480 с. 3 Жаңабаев З.Ж., Наурзбаева А.Ж., Ізтілеуов Н.Т. Жалпы астрономия курсы. Алматы, ҚазҰУ, 2017 4 Дагаев М. М. Сборник задач по астрономии - М. – 128с <p>Дополнительная</p> <ol style="list-style-type: none"> 5 Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии - М. ,УРСС, 2018. – 544с. 6 Машонкин Л.И., Сулейманов В.Ф. Задачи и упражнения по общей астрономии – Казань, КГУ, 2022. <p>Исследовательская инфраструктура</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 531 Лаборатория радиоастрономии 2. 528 лаборатория вычислительной астрофизики <p>Профессиональные научные базы данных</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://simbad.cds.unistra.fr/simbad/ 2. https://vizier.cds.unistra.fr/ <p>Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 http://elibrary.kaznu.kz/ 2 http://astra.prao.psu.ru 3. www.astronet.ru 4. http://www.sai.msu.ru <p>Дополнительный учебный материал, методические указания для практических и лабораторных занятий, задания для выполнения СРС доступны на вашей странице на сайте univer.kaznu.kz. в разделе УМКД.</p> |

| | |
|--|---|
| Академическая политика дисциплины | <p>Академическая политика дисциплины определяется Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби. Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>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 и заданий.</p> <p>Посещаемость. Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p>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», «Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года», «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».</p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>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 обучающимся 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.</p> <p>Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ e-mail 8(777)8171142 Aisha.Nuryzbaeva@kaznu.kz либо посредством</p> |
|--|---|

видеосвязи в MS Teams https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3akQVHyCsAg_2mzqIrroeyFt9v9SuoR091BoIqxAeC47M1%40thread.tacv2%25D0%259E%25D0%25B1%25D1%2589%25D0%25B8%25D0%25B9?groupId=f975b3cc-5af4-4d43-be11-59e24a071239&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b.

Интеграция МООС (massive open online course). В случае интеграции МООС в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООС. Сроки прохождения модулей МООС должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.

ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООС. 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 | | | | | | | | | | | | | |
| A | 4,0 | 95-100 | Отлично | <p>Критериальное оценивание – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | | | | | | | | | | | | |
| A- | 3,67 | 90-94 | | | | | | | | | | | | | | |
| B+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо | | | | | | | | | | | | | |
| B | 3,0 | 80-84 | | <p>Формативное и суммативное оценивание</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Активность на лекциях</td> <td style="padding: 2px;">5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Работа на практических занятиях</td> <td style="padding: 2px;">20</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Самостоятельная работа</td> <td style="padding: 2px;">25</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Проектная и творческая деятельность</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Итоговый контроль (экзамен)</td> <td style="padding: 2px;">40</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">ИТОГО</td> <td style="padding: 2px;">100</td> </tr> </table> | Активность на лекциях | 5 | Работа на практических занятиях | 20 | Самостоятельная работа | 25 | Проектная и творческая деятельность | 10 | Итоговый контроль (экзамен) | 40 | ИТОГО | 100 |
| Активность на лекциях | 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Работа на практических занятиях | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа | 25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Проектная и творческая деятельность | 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Итоговый контроль (экзамен) | 40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ИТОГО | 100 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B- | 2,67 | 75-79 | | | | | | | | | | | | | | |
| C+ | 2,33 | 70-74 | | | | | | | | | | | | | | |
| C | 2,0 | 65-69 | | | | | | | | | | | | | | |
| C- | 1,67 | 60-64 | Удовлетворительно | | | | | | | | | | | | | |
| D+ | 1,33 | 55-59 | | | | | | | | | | | | | | |
| D | 1,0 | 50-54 | | | | | | | | | | | | | | |
| FX | 0,5 | 25-49 | Неудовлетворительно | | | | | | | | | | | | | |
| F | 0 | 0-24 | | | | | | | | | | | | | | |

Календарь (график) реализации содержания учебного курса

| Неделя/дата | Название темы (лекции, практического занятия, СРС) | Кол-во часов | Максимальный балл |
|-------------|---|--------------|-------------------|
| 1 | Лекция 1 Предмет астрометрии, ее основные задачи, понятия и методы, новые проекты. Практическое занятие 1 Задачи по теме лекций. | 1 1 | 1 2 |

| | | | |
|-----------|---|-------------|--|
| | ЛЗ 1 Введение в основные элементы небесной сферы. Общее описание астрометрических инструментов | 2 | 6 |
| 2 | Лекция 2 Связь астрометрии с другими областями астрономии. Ее практическая значимость. Практическое занятие 2 Задачи по теме лекций. ЛЗ 2 Определение местоположения объектов в небесных системах координат | 1 1 2 | 1 2 6 |
| 3 | Лекция 3 Системы небесных координат и связи между ними Практическое занятие 3 Задачи по теме лекций. ЛЗ 3 Преобразование экваториальных координат в горизонтальные СРО1 Методы практической астрономии Преобразование систем небесных координат | 1 1 2 | 1 2 6 |
| 4 | Лекция 4 Фигура Земли, геоид. Различные системы географических координат Практическое занятие 4 Задачи по теме лекций. ЛЗ 4 Расчет расстояния по географическим координатам | 1 1 2 | 1 2 6 |
| 5 | Лекция 5 Прецессия и нутация земной оси. Их следствия Практическое занятие 5 Задачи по теме лекций. ЛЗ 5 Работа с каталогами Gaia и Hipparcos СРОП 1 Консультация по выполнению СРО1 | 1 1 2 | 1 2 6 |
| 6 | Лекция 6 Движение полюсов Земли по ее поверхности. Неравномерность вращения Земли Практическое занятие 6 Задачи по теме лекций. ЛЗ 6 Определение координат с использованием данных Gaia | 1 1 2 | 1 2 6 |
| 7 | Лекция 7 Определение систем координат в современной астрометрии, кинематический и динамический методы Эпоха каталога, эпоха равноденствия, динамическое равноденствие Практическое занятие 7 Задачи по теме лекций. ЛЗ 7 Основы интерферометрических измерений СРОП 2 Сдача СРО1 | 1 1 2 | 2 3 7 10 |
| 8 | Лекция 8 Реализации систем координат в современной астрометрии: FK6, HIPPARCOS, ICRS Практическое занятие Задачи по теме лекций. ЛЗ 8 Расчет местного и звездного времени СРОП 3 Сдача СРО1 Рубежный контроль 1 | 1 1 2 | 2 3 7 10 100 |
| 9 | Лекция 9 Звездное и солнечное время. Практическое занятие 9 Задачи по теме лекций. ЛЗ 9 Принципы работы GPS и астрономической системы отсчета времени СРО 2 Метод радиointерферометрии со сверхдлинными базами (РСДБ) в астрометрии. Космическая астрометрия. | 1 1 2 | 1 2 7 |
| 10 | Лекция 10 Динамические шкалы времени. Атомные шкалы времени Практическое занятие 10 Задачи по теме лекций. ЛЗ 10 Определение собственного движения звезды на основе данных каталога | 1 1 2 | 1 3 76 |
| 11 | Лекция 11 Системы всемирного времени. Определение времени с помощью астрономических наблюдений. Практическое занятие 11 Задачи по теме лекций. ЛЗ 11 Расчет поправок на прецессию СРОП 4 Консультация по выполнению СРО2 | 1 1 2 | 1 3 7 |
| 12 | Лекция 12 Понятие об астрономической рефракции. Рефракция в плоско-параллельной атмосфере Практическое занятие 12 Задачи по теме лекций. ЛЗ 12 Расчет поправок на прецессию | 1 1 2 | 1 3 7 |
| 13 | Лекция 13 Рефракция в сферически-симметричной атмосфере Практическое занятие 13 Задачи по теме лекций. ЛЗ 13 Коррекция координат с учетом атмосферной рефракции | 1 1 2 | 2 3 7 |
| 14 | Лекция 14 Аберрация. Изменение координат светил под влиянием рефракции и аберрации. Практическое занятие 14 Задачи по теме лекций. Годовая аберрация. Вековая аберрация Планетная аберрация ЛЗ 14 Влияние оптических аберраций на астрометрические измерения СРОП 5 Сдача СРО2 | 1 1 2 | 2 3 7 |
| 15 | Лекция 15 Процедура редукции оптических наблюдений. Практическое занятие 15 Задачи по теме лекций. ЛЗ 15 Обработка данных астрометрических наблюдений СРОП 6 Сдача СРО2 | 1 1 2 | 2 3 8 10 |

| | |
|----------------------------|------------|
| Рубежный контроль 2 | 100 |
| Экзамен | 100 |
| Всего | 100 |



Декан

Бейсен Н.А.

Председатель Академического комитета
по качеству преподавания и обучения

Нурмуханова А.З

Заведующий кафедрой

Сагидолда Е.

Лектор

Наурзбаева А.Ж.

РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Методы практической астрономии Преобразование систем небесных координат

| Критерий | «Отлично» 25-30% | «Хорошо» 20-20% | «Удовлетворительно» 15-20% | «Неудовлетворительно» 0 – 15% |
|--|--|---|---|---|
| Понимание проблематики практической астрономии | Глубокое понимание практической астрономии | Понимание проблематики практической астрономии | Ограниченнное понимание проблематики практической астрономии | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания проблематики практической астрономии |
| Понимание основных понятий и закономерностей преобразования систем небесных координат | Глубокое понимание основных понятий и закономерностей преобразования систем небесных координат | Понимание основных понятий и закономерностей преобразования систем небесных координат | Ограниченнное понимание основных понятий и закономерностей преобразования систем небесных координат | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания основных понятий и закономерностей преобразования систем небесных координат |

Метод радиоинтерферометрии со сверхдлинными базами (РСДБ) в астрометрии. Космическая астрометрия

| Критерий | «Отлично» 25-30% | «Хорошо» 20-20% | «Удовлетворительно» 15-20% | «Неудовлетворительно» 0 – 15% |
|--|--|---|---|---|
| Понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии | Глубокое понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии | Понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии | Ограниченнное понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии | Поверхностное понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии |
| Понимание и анализ физических основ метода РСДБ | Отличный анализ физических основ метода РСДБ | Хороший анализ физических основ метода РСДБ | Удовлетворительный анализ физических основ метода РСДБ | Плохой анализ физических основ метода РСДБ |