

**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 № 19



**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 «6B05306-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		
офлайн	Б ВК	Офлайн, аналитический	Офлайн, решение задач, ситуационные вопросы, обсуждение	Письменный, офлайн/ система Univer		
Лектор - (ы)	Наурызбаева 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 редукиций 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 редукиции измеренных координат на рефракцию, аберрацию, параллакс, прецессию и нутацию	4.1 Интерпретирует методы редукиции измеренных координат на рефракцию, аберрацию, 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

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

<b>Академическая политика дисциплины</b>	<p>Академическая политика дисциплины определяется <a href="#">Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби</a>.</p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p><b>Интеграция науки и образования.</b> 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><b>Посещаемость.</b> Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p><b>Академическая честность.</b> Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.</p> <p>Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют <a href="#">«Правила проведения итогового контроля»</a>, <a href="#">«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»</a>, <a href="#">«Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований»</a>.</p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p><b>Основные принципы инклюзивного образования.</b> 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>
--	---

<p>видеосвязи в MS Teams <a href="https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3akOVHyCsAg_2mqz1rroeyFt9v9SuoRQ91BoIqxAc47M1%40thread.tacv2/%25D0%259E%25D0%25B1%25D1%2589%25D0%25B8%25D0%25B9?groupId=f975b3cc-5afd-4d43-bell-59e24a071239&amp;tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b">https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3akOVHyCsAg_2mqz1rroeyFt9v9SuoRQ91BoIqxAc47M1%40thread.tacv2/%25D0%259E%25D0%25B1%25D1%2589%25D0%25B8%25D0%25B9?groupId=f975b3cc-5afd-4d43-bell-59e24a071239&amp;tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b</a>.</p> <p><b>Интеграция MOOC (massive open online course).</b> В случае интеграции MOOC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на MOOC. Сроки прохождения модулей MOOC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в MOOC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p>																		
<b>ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ</b>																		
<b>Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений</b>			<b>Методы оценивания</b>															
<b>Оценк а</b>	<b>Цифрово й эквивале нт баллов</b>	<b>Баллы, % контенжан ие</b>	<b>Оценка по традиционной системе</b>	<p><b>Критериальное оценивание</b> – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p><b>Формативное оценивание</b> – 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><b>Суммативное оценивание</b> – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении <b>СРО</b>. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.</p> <table><tr><td><b>Формативное и суммативное оценивание</b></td><td><b>Баллы % содержание</b></td></tr><tr><td>Активность на лекциях</td><td>5</td></tr><tr><td>Работа на практических занятиях</td><td>20</td></tr><tr><td>Самостоятельная работа</td><td>25</td></tr><tr><td>Проектная и творческая деятельность</td><td>10</td></tr><tr><td>Итоговый контроль (экзамен)</td><td>40</td></tr><tr><td><b>ИТОГО</b></td><td><b>100</b></td></tr></table>	<b>Формативное и суммативное оценивание</b>	<b>Баллы % содержание</b>	Активность на лекциях	5	Работа на практических занятиях	20	Самостоятельная работа	25	Проектная и творческая деятельность	10	Итоговый контроль (экзамен)	40	<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>
<b>Формативное и суммативное оценивание</b>	<b>Баллы % содержание</b>																	
Активность на лекциях	5																	
Работа на практических занятиях	20																	
Самостоятельная работа	25																	
Проектная и творческая деятельность	10																	
Итоговый контроль (экзамен)	40																	
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>																	
A	4,0	95-100	Отлично															
A-	3,67	90-94																
B+	3,33	85-89	Хорошо															
B	3,0	80-84																
B-	2,67	75-79																
C+	2,33	70-74																
C	2,0	65-69																
C-	1,67	60-64	Удовлетворительн о															
D+	1,33	55-59																
D	1,0	50-54																
FX	0,5	25-49																
F	0	0-24	Неудовлетворител ьно															

### Календарь (график) реализации содержания учебного курса

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

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

	<b>Рубежный контроль 2</b>		<b>100</b>
	<b>Экзамен</b>		<b>100</b>
	<b>Всего</b>		<b>100</b>

Декан

Председатель Академического комитета  
по качеству преподавания и обучения

Заведующий кафедрой

Лектор



Бейсен Н.А.

Нурмуханова А.З

Сагидолда Е.

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%
<b>Понимание проблематики практической астрономии</b>	Глубокое понимание практической астрономии	Понимание проблематики практической астрономии	Ограниченное понимание проблематики практической астрономии	Поверхностное понимание/ отсутствие понимания проблематики практической астрономии
<b>Понимание основных понятий и закономерностей преобразования систем небесных координат</b>	Глубокое понимание основных понятий и закономерностей преобразования систем небесных координат	Понимание основных понятий и закономерностей преобразования систем небесных координат	Ограниченное 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%
<b>Понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии</b>	Глубокое понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии	Понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии	Ограниченное понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии	Поверхностное понимание и анализ преимуществ, задач и методов космической астрометрии
<b>Понимание и анализ физических основ метода РСДБ</b>	Отличный анализ физических основ метода РСДБ	Хороший анализ физических основ метода РСДБ	Удовлетворительный анализ физических основ метода РСДБ	Плохой анализ физических основ метода РСДБ