

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



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«АКТИВНЫЕ ЯДРА ГАЛАКТИК»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Физика и астрономия»

Курс -1
Семестр - 1
Количество кредитов - 9
Отделение – русское
Лекция – 3
Семинарское занятие - 6

Алматы 2025 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен PhD., и.о. доцента Демесиновой А.М. на основании образовательной программы «7M05310-Физика и астрономия».

Рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры Электроники и Астрофизики от «10» 06 2025 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой



Сагидолда Е.

СИЛЛАБУС
Осенний семестр 2025-2026 уч. год
по образовательной программе «7М05310 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)			
72768 Активные ядра галактик	3	3	6	0	9	6	
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ							
Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий		Форма и платформа итогового контроля		
оффлайн	Б, КпВ	Аналитический	Решение задач, ситуационные вопросы				
Лектор - (ы)	И.о.доцента, PhD, Демесинова Айзат Мырзатаевна						
e-mail:	Aizat.dem@gmail.com						
Телефон:	8 (702) 563 07 13						
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)
Цель преподавания дисциплины - дать студентам углубленные знания о структуре, свойствах, эволюции и природе различных типов активных ядер галактик, развитие навыков применения полученных знаний в научных исследованиях по своей специальности.	1.Знать современные представления о структуре, свойствах, эволюции и природе различных типов активных ядер галактик	1.1. Основные определения и понятия 1.2. Основные законы
	2.Понимать физические законы, управляющие этими процессами	2.1. Основные определения и понятия 2.2. Основные законы 2.3. Методы анализа
	3.Уметь самостоятельно находить и анализировать научную информацию по предмету дисциплины, 4.Иметь навыки применения полученных знаний для решения задач по своей специальности	3.1. Методы анализа 2.2. Основные закономерности
Пререквизиты	Для усвоения курса студент должен иметь знания по общим курсам 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 магистратуры по специальности, как, например, «Нестационарные объекты Галактики» (GRKL 6303).	
Литература и ресурсы	Учебная литература Основная 1 Сабелев Г.И. Теории движения небесных тел. М., ИВЦ«Маркетинг», 2019. 118-с 2 Саслау У. Гравитационная физика звездных и галактических систем. М.: Мир, 2018, 542с. 3 Постнов К.А. Лекции по общей астрофизике для физиков – М., МГУ, 2021г. 4 Новиков И.Д. Эволюция Вселенной. М., Наука, 2016, 192 с. 5 Иванов В.В., Кривов А.В., Денисенков П.А. Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. С-Пб, 2017.	

	6 Поляченко В.Л., Фридман А.М. Равновесие и устойчивость гравитирующих систем. М: Наука, 2016, 447с. 7 Сильченко, О. К. Происхождение и эволюция галактик / под ред. В. Г. Сурдина. — Фрязино: Век 2, 2017. — 224 с. ISBN 978-5-85099-196-8. Дополнительная 1 Сурдин В.Г: Динамика звездных систем. М.:МЦНМО, 2018, 32 с. 2 Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Строение и эволюция Вселенной. Москва, 2021,735с 3 Зельдович Я.Б., Блинников С.И., Шакура Н.И. Физические основы строения и эволюции звезд. Москва, МГУ, 2021 4 Чандрасекар С. Эллипсоидальные фигуры равновесия. М.: Мир, 2017, 288с. 5 Chandrasekhar S. Principles of stellar dynamics. Chicago, 2018, 251p. 6 Чандрасекар С., Принципы звездной динамики. М., 2016 7 Binney J., Tremaine S. Galactic dynamics. Princeton, New Jersey, 2017, 733p. 8 Чандрасекар С. Стохастические проблемы в физике и астрономии. Москва, 2017, 168с. 9 Пиблс Ф.Дж. Структура Вселенной в больших масштабах. М.: Мир, 2018, 408с. 10 Сюняев Р.А. (ред.) – Физика космоса. М.: Сов. энциклопедия, 2016. Интернет-ресурсы 1. www.astronet.ru. 2. https://www.lamost.org/ 3. https://www.sdss.org/
--	---

Академическая политика дисциплины	Академическая политика дисциплины определяется <u>Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби</u>. 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 и заданий. 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 <u>«Правила проведения итогового контроля», «Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года», «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».</u> 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 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. Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ e-mail 8(702)5630713 aizat.dem@gmail.com либо посредством видеосвязи в MS Teams https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3akQVHyCsAq_2mqz1rroeyFt9v9SuoRQ91BoIqxAc47M1%40thread.tacv2/%25D0%259E%25D0%25B1%25D1%2589%25D0%25B8%25D0%25B9?groupId=f975b3cc-5afd-4d43-be11-59e24a071239&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b.
--	---

				Интеграция MOOC (massive open online course). 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. ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в MOOC. 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	<table><tr><td>Формативное и суммативное оценивание</td><td>Баллы % содержание</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>ИТОГО</td><td>100</td></tr></table>		Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание	Активность на лекциях	5	Работа на практических занятиях	20	Самостоятельная работа	25	Проектная и творческая деятельность	10	Итоговый контроль (экзамен)	40	ИТОГО	100
Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание																		
Активность на лекциях	5																		
Работа на практических занятиях	20																		
Самостоятельная работа	25																		
Проектная и творческая деятельность	10																		
Итоговый контроль (экзамен)	40																		
ИТОГО	100																		
B	3,0	80-84																	
B-	2,67	75-79																	
C+	2,33	70-74																	
C	2,0	65-69	Удовлетворительно																
C-	1,67	60-64																	
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	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
1	Введение Л1. Общее понятие об АЯГ, признаки активности ядер галактик	2	
	ПЗ1. Границы применимости ньютоновской теории тяготения	4	
2	Л2. Типы галактик по морфологическому признаку. Спиральные галактики	2	
	ПЗ2 Понятие о черных дырах	4	
3	Л3. Эллиптические галактики. Линзообразные и неправильные галактики	2	
	ПЗ3 Свойства черных дыр разных типов	4	
	СРОП 1 Консультация по выполнению СРО1		
	СРО 1. Общее понятие об аккреционных дисках и их формировании		
4	Л4. Общие сведения о различных типах АЯГ	2	10
	ПЗ4 Элементы общей теории относительности	4	10
5	Л5. Гипотезы о природе активности ядер галактик	2	
	П5. Модели активности ядер галактик	4	
	СРОП 2 Консультация по выполнению СРО 2		10
	СРО 2 Джинсовская гравитационная неустойчивость		10
6	Л6. Основные свойства сейфертовских галактик	2	10
	ПЗ6. Понятие об эргосфере	4	10
7	Л7. Типы сейфертовских галактик	2	10
	ПЗ7. Кривые вращения и короны галактик.	4	10

8	Л8. Излучение сейфертовских галактик	2	
	ПЗ8. Свойства сверхмассивных черных дыр и гипотезы об их происхождении	4	20
	Рубежный контроль 1		100
9	СРОП 3 Консультация по выполнению СРО 3		
	СРО 3. Экспериментальные факты, свидетельствующие о существовании темной материи. Гипотезы о природе темной материи		10
	Л9 Структура ядер галактик	2	
10	ПЗ9 Процессы, которые могут происходить в окрестности черной дыры	4	
	СРОП 4 Консультация по выполнению СРО 3		
	Л10 Основные свойства радиогалактик	2	10
11	ПЗ10. Гравитационная неустойчивость	4	10
	СРОП 5 Консультация по выполнению СРО 3		
	Л11. Лазертиды	2	
12	ПЗ11 Синхротронное излучение	4	
	Л12. Понятие о блазарах	2	10
	СЗ12. Астрофизические джеты, их видимое сверхсветовое движение	4	10
13	Л13. Релятивистский биминг	2	
	ПЗ13. Возможные механизмы формирования астрофизических джетов	4	10
	СРОП 6 Консультация по выполнению СРО 3		10
14	Л14. Квазары и их свойства	2	10
	ПЗ14 Механизм Пенроуза	4	10
	Л15. Основные сведения об эволюции АЯГ	2	
15	ПЗ15 Численные модели эволюции АЯГ	4	10
	Рубежный контроль 2		100
	Итоговый контроль (экзамен)		100
	ИТОГО за дисциплину		100



Декан

Бейсен Н.А.

Председатель Академического комитета
по качеству преподавания и обучения

Нурмуханова А.З.

Заведующего кафедрой

Сагидолла Е.

Лектор

Демесинова А.М.

РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Общее понятие об аккреционных дисках и их формировании (10% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 25-30%	«Хорошо» 20-20%	«Удовлетворительно» 15-20%	«Неудовлетворительно» 0 – 15%
Понимание проблематики активных ядер галактик, методов получения информации о соответствующих процессах	Глубокое понимание проблематики галактик, методов получения информации о соответствующих процессах	Понимание проблематики активных ядер галактик, методов получения информации о соответствующих процессах	Ограниченное понимание проблематики активных ядер галактик, методов получения информации о соответствующих процессах	Поверхностное понимание/ отсутствие понимания проблематики активных ядер галактик, методов получения информации о соответствующих процессах
Освоение современного представления о структуре активных ядер галактик	Глубокое освоение современного представления о структуре активных ядер галактик	Освоение современного представления о структуре активных ядер галактик	Ограниченное освоение современного представления о структуре активных ядер галактик	Поверхностное освоение / отсутствие понимания освоения современного представления о структуре активных ядер галактик

Джинсовская гравитационная неустойчивость

Критерий	«Отлично» 25-30%	«Хорошо» 20-20%	«Удовлетворительно» 15-20%	«Неудовлетворительно» 0 – 15%
Анализ причин активности ядер галактик	Отличный анализ причин активности ядер галактик	Хороший анализ причин активности ядер галактик	Удовлетворительный причин активности ядер галактик	Плохой анализ причин причин активности ядер галактик
Понимание и анализ механизмов эволюции активных ядер галактик	Глубокое понимание и анализ механизмов эволюции активных ядер галактик,	Понимание и анализ механизмов эволюции активных ядер галактик	Ограниченное понимание и анализ механизмов активных ядер эволюции галактик	Поверхностное понимание / отсутствие понимания и анализ механизмов активных ядер эволюции галактик

Экспериментальные факты, свидетельствующие о существовании темной материи Гипотезы о природе темной материи

Критерий	«Отлично» 25-30%	«Хорошо» 20-20%	«Удовлетворительно» 15-20%	«Неудовлетворительно» 0 – 15%
Понимание проблематики темной материи, методов получения информации о соответствующих процессах	Глубокое понимание проблематики темной материи, методов получения информации о соответствующих процессах	Понимание проблематики темной материи, методов получения информации о соответствующих процессах	Ограниченное понимание проблематики темной материи, методов получения информации о соответствующих процессах	Поверхностное понимание/ отсутствие понимания проблематики темной материи, методов получения информации о соответствующих процессах

Освоение современного представления о природе темной материи	Глубокое освоение современного представления о темной материи галактик	Освоение современного представления о темной материи галактик	Ограниченное освоение современного представления о темной материи галактик	Поверхностное освоение / отсутствие понимания освоения современного представления о темной материи галактик
---	--	---	--	---