

Казахский Национальный университет имени аль-Фараби
Физико-технический факультет
Кафедра теоретической и ядерной физики



Давлетов А.Е.

2018 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

PNL 7304 «Физика лептонов и нейтрино»

Специальность «6D061100 – Физика и астрономия»
Образовательная программа «по специальности 6D061100 – Физика и астрономия»

Курс – 1
Семестр – 1
Кол-во кредитов – 3

Алматы 2018 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен Такибаевым Н.Ж., д.ф.-м.н., профессор, академик НАН РК. (ФИО, ученая степень, ученое звание)

На основании рабочего учебного плана по специальности «6D061100 – Физика и астрономия»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры от «_28_» ____ 08_____ 2018 г., протокол №1

Зав. кафедрой _____ Абишев М.Е.
(подпись)

Рекомендован методическим бюро факультета «_31_» ____ 08_____ 2018 г., протокол № 1

Председатель методбюро факультета _____ Габдуллина А.Т.
(подпись)

Сyllabus
 по дисциплине (PNL 7304) Физика нейтрино и лептонов
 для специальности «6D061100 – Физика и астрономия»
 Осенний семестр 2018-2019 уч. год
 I курс

Академическая информация о курсе							
Код дисциплины	Название дисциплины	Тип	Кол-во часов в неделю			Кол-во кредитов	ECTS
			Лек	Практ	Лаб		
PNL 7304	Физика нейтрино и лептонов	Элективный	1	2		3	5
Лектор	Такибаев Нургали Жабагаевич, д.ф.-м.н., профессор, каб.:319				Офис-часы		По расписанию
e-mail	takibayev_a@gmail.com						
Телефоны	87777040396				Аудитория		319
Ассистент	Курмангалиева Венера Оразхановна к.ф.-м.н.				Офис-часы		По расписанию
e-mail	venera_baggi@mail.ru				Аудитория		319
Телефоны	87073970638						

Академическая презентация курса	<p>Учебный курс «Физика нейтрино и лептонов» является элективным компонентом в образовательной программе докторантуры по специальности «6D061100 – Физика и астрономия». Цель изучения дисциплины является сформировать у докторантов комплексное представление о трех поколениях лептонов, эффекте нейтринных осцилляций и роли нейтрино в ядерной астрофизике.</p> <p>В результате изучения дисциплины докторант будет способен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. описать современные научные проблемы, решение которых сейчас актуально и широко обсуждается в международной научной среде; 2. описать новые космологические эффекты, что обеспечивает лучшее понимание картины современной Вселенной; 3. применять полученные широкие знания о данном предмете для дальнейшей специализации; 4. экспертировать результаты полученные в экспериментах по регистрации элементарных частиц; 5. объяснять явление осцилляций нейтрино в физике элементарных частиц; 6. к критическому анализу, обобщению, оценке и синтезу новых идей в контексте современных представлений об элементарных частиц; 7. делиться полученными результатами исследования, вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, объяснить основные качественные и количественные методы сбора и анализа данных; 8. к количественной и качественной оценке значимости полученных результатов и путей использования их в дальнейших исследованиях; 9. делать выводы по результатам исследования, решать экспериментальные и теоретические задачи различного уровня
---------------------------------	--

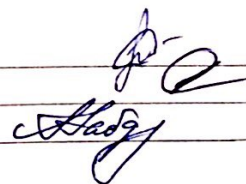
	<p>сложности;</p> <p>10. основываясь на полученных при изучении данной дисциплины знаниях принимать самостоятельные решения при решении различных теоретических задач, связанных с исследовательской темой докторанта.</p>												
Пререквизиты	Физика элементарных частиц. Ядерная астрофизика												
Постреквизиты	Полученные знания будут использоваться в исследовательской работе.												
Литература и ресурсы	<p>Литература, в том числе и в электронной версии (интернет-ресурсы):</p> <p>1) В.Баргер, В. Марфатиа, К. Виснант «Физика Нейтрино», 240 стр. ISBN 9780691128535, изд 2012 г.,</p> <p>2) Франк Клоуз «Нейтрино», 181 стр., ISBN-13: 978-0199695997, ISBN-10: 0199695997, изд. 2010 г.,</p> <p>3) К. Джанти «Фундаментальность физики нейтрино и астрофизики», 82.87 МБ, PDF, ISBN : 0198508719, изд. Science, 2007;</p> <p>4) Л.Б.Окунь, Лептоны и кварки, Москва, Наука, 1990</p> <p>5) С.М. Биленький. Смешивание и осцилляции нейтрино. (pdf) Взаимодействие нейтрино с нуклонами (pdf) Дубна, ОИЯИ, 2013</p>												
Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей	<p>Правила академического поведения:</p> <p>Обязательное присутствие на занятиях, недопустимость опозданий. Отсутствие и опоздание на занятия без предварительного предупреждения преподавателя оцениваются в 0 баллов.</p> <p>Обязательное соблюдение сроков выполнения и сдачи СРС заданий согласно графику дисциплины. Форма сдачи СРС заданий (устно, в виде реферата или презентации) представлена в системе univer.kaznu.kz. При нарушении сроков сдачи выполненное задание оценивается с учетом вычета штрафных баллов.</p> <p>Академические ценности:</p> <p>Академическая честность и целостность: самостоятельность выполнения всех заданий; недопустимость плагиата, подлога, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний, обмана преподавателя и неуважительного отношение к нему. (Кодекс чести студента КазНУ)</p>												
Политика оценивания и аттестации	<p>Критериальное оценивание: оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).</p> <p>Суммативное оценивание: оценивание присутствия и активности работы в аудитории; оценивание выполненного СРС задания, выполненной контрольной работы, коллоквиума.</p> <p>Формула расчета итоговой оценки.</p> $\text{Итоговая оценка по дисциплине} = \frac{PK1 + PK2}{2} \cdot 0,6 + 0,1MT + 0,3ИК$ <p>Ниже приведены минимальные оценки в процентах:</p> <table> <tr> <td>95% - 100%: A</td> <td>90% - 94%: A-</td> <td>75% - 79%: B-</td> </tr> <tr> <td>85% - 89%: B+</td> <td>80% - 84%: B</td> <td>60% - 64%: C-</td> </tr> <tr> <td>70% - 74%: C+</td> <td>65% - 69%: C</td> <td>0% - 49%: F</td> </tr> <tr> <td>55% - 59%: D+</td> <td>50% - 54%: D-</td> <td></td> </tr> </table>	95% - 100%: A	90% - 94%: A-	75% - 79%: B-	85% - 89%: B+	80% - 84%: B	60% - 64%: C-	70% - 74%: C+	65% - 69%: C	0% - 49%: F	55% - 59%: D+	50% - 54%: D-	
95% - 100%: A	90% - 94%: A-	75% - 79%: B-											
85% - 89%: B+	80% - 84%: B	60% - 64%: C-											
70% - 74%: C+	65% - 69%: C	0% - 49%: F											
55% - 59%: D+	50% - 54%: D-												

Календарь реализации содержания учебного курса:

Неделя / дата	Название темы (лекции, практического занятия, СРДП)	Кол-во часов	Максимальный балл
1	Лекция 1. Введение физику нейтрино и лептонов.	2	
	Практическое занятие 1. Элементарные частицы. Бозоны и фермионы. Статистика элементарных частиц.	1	5
2	Лекция 2. Лептоны. Три поколения лептонов.	2	
	Практическое занятие 2. Классы лептонов. Лептоны и антилептоны. Лептонный заряд.	1	5
3	Лекция 3. Электрон. Электронное нейтрино и антинейтрино.	2	
	Практическое занятие 3. Детекторы электронных нейтрино. Обнаружение электронного антинейтрино.	1	5
	СРДП 1: Сдача задания 1. Лептоны в природе. Источники электронных антинейтрино. Регистрация электронных нейтрино и антинейтрино. (в устной форме)	1	20
4	Лекция 4. Мюон. Мюонное нейтрино.	2	
	Практическое занятие 4. Масса и время жизни мюона. Распад мюона. Диаграммы Фейнмана.	1	5
5	Лекция 5. Тау-лептон. Тау-нейтрино.	2	
	Практическое занятие 5. Физические характеристики тау-лептона. Распады тау-лептона. Слабые распады тау-лептона.	1	5
	СРДП 2. Сдача задания 2. Первые нейтринные телескопы. Основы и принципы работы нейтринных телескопов. Нейтринный телескоп IceCube. Нейтринный телескоп ANTARES. (в письменной форме)	1	20
6	Лекция 6. Лептонные числа и спиральность.	2	
	Практическое занятие 6. Лептонный заряд. Законы сохранения.	1	7
7	Лекция 7. Эксперимент по определению спиральности нейтрино.	2	
	Практическое занятие 7. Спиральность нейтрино.	1	8
	СРДП 3: Сдача задания 3. Нейтринные детекторы различного типа. (в устной форме)	1	20
	1 Рубежный контроль		40+60=100
	Midterm Exam		100
8	Лекция 8. Эффект нейтринных осцилляций.	2	
	Практическое занятие 8. Осцилляция нейтрино.	1	5
9	Лекция 9. Квантовая физика нейтринных осцилляций	2	
	Практическое занятие 9. Квантовая физика нейтринных осцилляций	1	5

	СРДП 4: Сдача задания 4. Изучение характеристик нейтрино сверхвысоких энергий как единственных частиц, которые могут дать науке сведения об отдаленных областях нашей Вселенной. (в письменной форме)	1	15
10	Лекция 10. Астрофизические нейтрино. Общие сведения.	2	
	Практическое занятие 10. Природа нейтрино сверхвысоких энергий. .	1	5
11	Лекция 11. Источники астрофизических нейтрино.	2	
	Практическое занятие 11. Методы регистрации нейтрино.	1	5
	СРДП 5: Сдача задания 5 Нейтринная обсерватория в Садбери. (в письменной форме)	1	15
12	Лекция 12. Нейтринные телескопы в естественных средах	2	
	Практическое занятие 12. Нейтринные телескопы. Типы нейтринных телескопов. Основы и принципы работы нейтринных телескопов.	1	5
13	Лекция 13. Поиск солнечных нейтрино.	2	
	Практическое занятие 13. Поиск солнечных нейтрино.	1	5
	СРДП 6: Сдача задания 6. Регистрация космических нейтрино и открытие космических рентгеновских источников. (в устной форме)	1	15
14	Лекция 14. Экспериментальные исследования осцилляций нейтрино	2	
	Практическое занятие 14. Экспериментальные исследования осцилляций нейтрино	1	5
15	Лекция 15. Методы регистраций нейтрино и данные новых экспериментов и наблюдений.	2	
	Практическое занятие 15. Методы регистраций нейтрино и данные новых экспериментов и наблюдений.	1	5
	СРДП 7: Сдача задания 7. Измерения потоков реакторных антинейтрино на установке KamLand. (в письменной форме)		15
	2 Рубежный контроль		40+60=100
	Экзамен		100
	Всего		100

Преподаватель _____
 Зав. кафедрой _____
 Председатель методического бюро факультета _____



Такибаев Н.Ж.
 Абишев М.Е.
 Габдуллина А.Т.