

СЕРТИФИКАТ

№ 02ASTROST-0224-2

дата выдачи: 24.01.2025 г.

подтверждает, что

Мишакина Александра Викторовна

успешно освоил(а) курс

АСТРОФИЗИКА: ОТ ЗВЕЗД ДО ГРАНИЦ ВСЕЛЕННОЙ

2 зачетных единицы

Описание освоенного курса и достигнутых результатов обучения приведено
в приложении к настоящему сертификату.

Электронная версия сертификата:

<https://open.spbstu.ru/certificate/02ASTROST-0224-2.pdf>



проректор
по образовательной деятельности
Л. В. Панкова

Мишакина Александра Викторовна

Идентификационный номер: 4042578

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕТРА ВЕЛИКОГО
<http://www.spbstu.ru/>

КУРС: АСТРОФИЗИКА:ОТ ЗВЕЗД ДО ГРАНИЦ ВСЕЛЕННОЙ
<https://openedu.ru/course/spbstu/ASTROST/>

Период освоения курса:
с 16 сентября 2024 г. по 29 декабря 2024 г.

Оценка, количество часов и зачетных единиц:

Зачетные единицы	Часы		Оценка		
	Общие	Акад.	100-балльная	5-балльная	Прописью
2	54	72	83	5	отлично

Шкала соответствия системы оценивания:

Шкала оценивания		
100-балльная	5-балльная	Прописью
85-100	5	отлично
70-84	4	хорошо
60-69	3	удовлетворительно
0-59	2	неудовлетворительно

ПРОГРАММА КУРСА:

Тема 1. Звезды: от рождения до смерти

- 1.1 Рождение звезд
- 1.2 Строение и эволюция звезд
- 1.3 Финальная стадия эволюции звезд

Тема 2. Основы теоретической космологии

- 2.1 Общие представления о космологии. Расширение Вселенной
- 2.2 Химический состав Вселенной
- 2.3 Реликтовое излучение

- 2.4 Темная материя
- 2.5 Ускоренное расширение Вселенной. Темная энергия

Тема 3. Наблюдательная космология

- 3.1 Общие представления о наблюдательной космологии. Сверхновые типа Ia
- 3.2 Анизотропия реликтового излучения
- 3.3 Крупномасштабная структура Вселенной
- 3.4 Спектроскопия квазаров
- 3.5 Скопления галактик

Тема 4. Астрофизика высоких энергий

- 4.1 Предметы астрофизики высоких энергий и средства наблюдения
- 4.2 Темное вещество
- 4.3 Остатки сверхновых (часть 1)
- 4.4 Остатки сверхновых (часть 2)
- 4.5 Космические ускорители частиц
- 4.6 Нейтрино высоких энергий

Тема 5. Нейтронные звезды: вещество в экстремальном состоянии

- 5.1 Как массивная звезда готовится к превращению в нейтронную?
- 5.2 Давление вырожденного газа и масса Чандрасекара
- 5.3 Коллапс
- 5.4 Строение нейтронной звезды
- 5.5 Наблюдения нейтронных звезд

Тема 6. Нейтринная астрофизика

- 6.1 Солнечные нейтрино: начало нейтринной астрономии
- 6.2 Эпоха "Камиоканде"
- 6.3 SNO - нейтринная обсерватория Садбери
- 6.4 Гравитационный коллапс и взрыв Сверхновой
- 6.5 Космические источники нейтрино больших энергий

Итоговая аттестация

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ:

- знание основ современной космологии и нейтринной астрономии;
- знание современных методов исследования структуры Вселенной;
- знание процессов, приводящих к ускорению частиц до высоких энергий;
- знание актуальных проблем астрофизики, не имеющих объяснений в рамках существующих теорий;
- понимание основных процессов звездной эволюции;
- понимание причин искривления пространства-времени вблизи нейтронной звезды;
- владение методами и приемами решения задач по астрофизике,

СООТВЕТСТВУЮЩИХ ФГОС ВО СЛЕДУЮЩИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ:

- 01.00.00 Математика и механика

- 02.00.00 Компьютерные и информационные науки
- 03.00.00 Физика и астрономия
- 04.00.00 Химия
- 05.00.00 Науки о земле
- 06.00.00 Биологические науки
- 07.00.00 Архитектура
- 08.00.00 Техника и технологии строительства
- 09.00.00 Информатика и вычислительная техника
- 10.00.00 Информационная безопасность
- 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи
- 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
- 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика
- 14.00.00 Ядерная энергетика и технологии
- 15.00.00 Машиностроение
- 16.00.00 Физико-технические науки и технологии
- 17.00.00 Оружие и системы вооружения
- 18.00.00 Химические технологии
- 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии
- 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство
- 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия
- 22.00.00 Технологии материалов
- 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта
- 24.00.00 Авиационная и ракетно-космическая техника
- 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники
- 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта
- 27.00.00 Управление в технических системах
- 28.00.00 Нанотехнологии и наноматериалы
- 29.00.00 Технологии легкой промышленности
- 30.00.00 Фундаментальная медицина
- 31.00.00 Клиническая медицина
- 32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина
- 33.00.00 Фармация
- 34.00.00 Сестринское дело
- 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство
- 36.00.00 Ветеринария и зоотехния

- 37.00.00 Психологические науки
- 38.00.00 Экономика и управление
- 39.00.00 Социология и социальная работа
- 40.00.00 Юриспруденция
- 41.00.00 Политические науки и регионоведение
- 42.00.00 Средства массовой информации и информационно-библиотечное дело
- 43.00.00 Сервис и туризм
- 44.00.00 Образование и педагогические науки
- 45.00.00 Языкознание и литературоведение
- 46.00.00 История и археология
- 47.00.00 Философия, этика и религиоведение
- 48.00.00 Теология
- 49.00.00 Физическая культура и спорт
- 50.00.00 Искусствознание
- 51.00.00 Культуроведение и социокультурные проекты
- 52.00.00 Сценические искусства и литературное творчество
- 53.00.00 Музыкальное искусство
- 54.00.00 Изобразительное и прикладные виды искусств
- 55.00.00 Экранные искусства

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ (100-БАЛЛЬНАЯ)

№	Наименование оценивающего мероприятия	Набранный балл	Максимальный балл	Коэффициент
1	Промежуточная аттестация	87	100	0,60
2	Экзаменационный тест	77	100	0,40
3	Итоговая оценка	83	100	1



Приложение к сертификату №
02ASTROST-0224-2
дата выдачи: 24.01.2025 г.

проректор
по образовательной деятельности
Л. В. Панкова