



# saturday morning **PHYSICS**

**2020–2021**

## Program Dates

**Session I – Sep 26 – Dec 12, 2020**

**Session II – Jan 23 – Apr 3, 2021**



Fermilab is America's particle physics and accelerator laboratory.

Kirk Road and Pine Street  
Batavia, IL 60510-5011  
saturdaymorningphysicsstudents@fnal.gov

Fermilab is located about 45 miles west of Chicago,  
immediately east of Batavia. Directions to Fermilab:  
<http://www.fnal.gov/pub/visiting/directions/index.html>

## Saturday Morning Physics

### Purpose

To help high school students increase their understanding and appreciation of modern physics.

### Program Info

Classes are held on Saturday mornings from 9 a.m. to noon for eleven consecutive weeks. The three-hour period consists of a lecture, demonstration and an hour-long tour of our laboratory facilities.

Sessions during the 2020–21 academic year will begin September 26, 2020 and January 23, 2020.

Each eleven-week session covers the same general topics.

### Instructors and Facilities

Fermilab scientists and engineers serve as volunteer instructors. The laboratory's accelerator, research and industrial facilities provide meaningful tours and demonstrations.

### Location

Fall Session 2020 – Online via Zoom with virtual tours

Winter Session 2021 – TBD

### Participate

SMP is open to any public, private, parochial or home-schooled high school student. Although not required, completion of some high school-level science classes would be helpful.

### Registration (Apply)

Register online: <http://saturdaymorningphysics.fnal.gov/>

### Student Notification

Registration notifications will be automatically e-mailed to you upon receipt if you have entered a valid e-mail address.

### Recognition

Students who attend and complete nine classes of the eleven-week course (not including graduation day) will be awarded a certificate of accomplishment.

Parents, guardians and teachers are invited to attend a graduation celebration on the last day of each session.

## Registration Dates

August 1 – Registration opens for Fall 2020 Session.

October 15 – Registration opens for Winter 2021 Session.

## Lecture Topics

### Introduction:

Physics, the scientific method and overview of Fermilab science.

### Modern Physics:

Space, time and matter at extreme velocities and gravitational conditions.

### Quantum Mechanics:

Description of the behavior of sub-atomic particles in the quantum world. The dual nature of particles and the impossibility of simultaneously measuring things accurately.

### Particle Physics:

What is this world made of at the most fundamental level?  
The laws that govern particles and forces.

### Quantum Computing:

What is a quantum computer? How can we use the quantum properties of matter to improve computing?

### The Ghostly Neutrino:

Particles that zip through everything, their role in the origin of the universe and scientific pursuit in some of the most remote places on Earth.

### How We Make Particles:

The concept of accelerating particles to produce particle beams, particle accelerator technology, history and the exciting future.

### Energy and Climate:

Energy, climate and humans' effects on the environment.

### Cosmology:

How the universe began and how it has evolved. The role of matter, dark matter and dark energy in the evolution of the universe.

### How We Detect Particles:

Viewing particles through their interactions with matter, various detector technologies used in particle physics experiments.

### Physics and Society:

The interaction between science and society and how one impacts the other.

**TOURS** of Fermilab accelerators, research facilities and projects supplement weekly lectures. Fall 2020 tours will be virtual.



2020 - 2021

### Calendario del programa

**Sesión I: 26 de septiembre – 12 de diciembre, 2020**

**Sesión II: 23 de enero – 3 de abril, 2021**



Fermilab es el laboratorio de física y aceleración de partículas de América.

Kirk Road y Pine Street  
Batavia, IL 60510

[saturdaymorningphysicsstudents@fnal.gov](mailto:saturdaymorningphysicsstudents@fnal.gov)

Fermilab se encuentra a unas 45 millas al oeste de Chicago, al lado este de Batavia. Cómo llegar a Fermilab:  
<http://www.fnal.gov/pub/visiting/directions/index.html>.

Fermilab es operado por Fermi Research Association, LLC para los EE. UU. Oficina de Ciencias. Departamento de Energía.

## Saturday Morning Physics

### Objetivo

Ayudar a los estudiantes de secundaria a profundizar su comprensión y valorización de la física moderna.

### Programa

Las clases se llevan a cabo los sábados por la mañana de 9:00 a.m. hasta el mediodía, durante once semanas consecutivas. El período de tres horas consiste en una conferencia, una demostración y un recorrido de una hora por las instalaciones de nuestro laboratorio.

Las sesiones para el año académico 2020-21 empezarán el 26 de septiembre de 2020, y el 23 de enero de 2021.

Cada sesión de once semanas cubre los mismos temas generales.

### Instructores e instalaciones

Los científicos e ingenieros de Fermilab trabajan como instructores voluntarios. Las instalaciones del laboratorio de aceleración, de investigación y de industria ofrecen un recorrido lleno de aprendizaje y demostraciones.

### Ubicación

Sesión de otoño 2020: en línea a través de Zoom con visitas virtuales

Sesión de invierno 2021 – Estar determinado

### Participación

El programa SMP está abierto a cualquier estudiante de escuelas secundarias públicas, privadas, parroquiales o escolarizados en casa. Aunque no es un requisito, es preferible haber completado algunas clases de secundaria de ciencia antes de participar en el programa.

### Registro (Solicitud)

Regístrese en línea a través de

<http://saturdaymorningphysics.fnal.gov/>

### Notificación al estudiante

Se le enviarán notificaciones de admisión de forma automática si ha introducido una dirección de correo electrónico válida.

### Certificación

Los estudiantes que asistan y terminen nueve clases del curso de once semanas (sin incluir el día de la graduación) recibirán un certificado de culminación.

Los padres, tutores y maestros están invitados a asistir a una celebración de graduación, realizada el último día de cada sesión.

## Fechas de registro

1 de agosto: Se abre la inscripción para la sesión de otoño 2020

15 de octubre: Se abre la inscripción para la sesión de invierno 2021

## Temas de la conferencia

### Introducción:

Física, el método científico y descripción de la ciencia de Fermilab.

### Física moderna:

Espacio, tiempo y materia a velocidades y condiciones gravitatorias extremas.

### Mecánica cuántica:

Descripción del comportamiento de las partículas subatómicas en el mundo cuántico. La doble naturaleza de las partículas y la imposibilidad de medir simultáneamente las cosas con exactitud.

### Física de las partículas:

¿De qué está hecho este mundo en su nivel más básico? Las leyes que gobiernan las partículas y las fuerzas.

### Computación Cuántica:

¿Qué es una computadora cuántica? ¿Cómo podemos utilizar las propiedades cuánticas de la materia para mejorar la computación?

### El neutrino fantasma:

Las partículas que atraviesan todo, su papel en el origen del universo y la búsqueda científica en algunos de los lugares más remotos de la Tierra.

### Cómo producimos partículas:

El concepto del aceleramiento de partículas para producir haces de partículas, la tecnología, la historia y el emocionante futuro del acelerador de partículas.

### Energía y clima:

Energía, clima y efectos de los seres humanos sobre el medioambiente.

### Cosmología:

Cómo comenzó el universo y cómo ha evolucionado. El papel de la materia, la materia oscura y la energía oscura en la evolución del universo.

### Cómo detectamos las partículas:

Visualización de partículas a través de sus interacciones con la materia, diversas tecnologías de detección utilizadas en experimentos de física de partículas.

### Física y sociedad:

La interacción entre la ciencia y la sociedad, y cómo uno tiene un impacto en el otro.

**LOS RECORRIDOS** por los aceleradores, instalaciones de investigación y proyectos de Fermilab son un complemento a las conferencias semanales.

Las giras de otoño 2020 serán virtuales.