تلسکوپ فضایی جیمز وب James Webb Space Telescope به اختصار JWST یک تلسکوپ فضایی است که عمدتاً برای مطالعه اخترشناسی فروسرخ طراحی شده‌است. قدرتمندترین تلسکوپی که تا به حال به فضا پرتاب شده‌است، وضوح و حساسیت فروسرخ بسیار بهبودیافته، به آن اجازه می‌دهد تا اجرامی که برای تلسکوپ فضایی هابل بسیار قدیمی، دور و کم نور هستند، را مشاهده کند .انتظار می‌رود که این امر طیف وسیعی از تحقیقات را در زمینه‌های اخترشناسی و کیهان‌شناسی، مانند مشاهدات اولین ستاره‌ها و تشکیل اولین کهکشان‌ها، و توصیف دقیق اتمسفر سیارات فراخورشیدی بالقوه قابل سکونت را ممکن کند .تلسکوپ فضایی جیمز وب در دسامبر ۲۰۲۱ بر روی یک موشک آریان ۵ از کورو (کمون)، گویان فرانسه پرتاب شد و از مه ۲۰۲۲ در حال آزمایش و تراز کردن است. پس از عملیاتی شدن، انتظار می‌رود تا پایان ژوئن ۲۰۲۲، تلسکوپ فضایی جیمز وب به‌عنوان مأموریت شاخص ناسا در اخترفیزیک جانشین هابل شود.

ادارهٔ ملی هوانوردی و فضایی ایالات متحده (ناسا) توسعهٔ تلسکوپ فضایی جیمز وب را با همکاری آژانس فضایی اروپا (ESA) و آژانس فضایی کانادا (CSA) رهبری کرد. مرکز پرواز فضایی گودارد ناسا (GSFC)در مریلند توسعهٔ تلسکوپ را مدیریت کرد، مؤسسه علمی تلسکوپ فضایی در بالتیمور تلسکوپ فضایی جیمز وب را اداره می‌کند و پیمانکار اصلی نورتروپ گرومن بود. این تلسکوپ به افتخار جیمز ئی. وب، که از سال ۱۹۶۱ تا ۱۹۶۸ مدیر ناسا در طول برنامه‌های مرکوری، پروژه جمینای و آپولو بود، نامگذاری شده‌است.

آینهٔ اولیهٔ تلسکوپ فضایی جیمز وب از ۱۸ بخش آینهٔ شش‌ضلعی ساخته شده از بریلیم با روکش طلا تشکیل شده‌است که در مجموع آینه‌ای به قطر ۶٫۵ متر (۲۱ فوت) در مقایسه با ۲٫۴ متر (۷٫۹ فوت) هابل ایجاد می‌کند. این به تلسکوپ وب مساحت جمع‌آوری نور در حدود ۲۵ متر مربع، تقریباً ۶ برابر هابل، می‌دهد .برخلاف هابل که در طیف‌های فرابنفش، مرئی و فروسرخ نزدیک (۰٫۱–۱٫۷ میکرومتر) مشاهده می‌کند، JWSTدر محدودهٔ فرکانس پایین‌تر، از نور مرئی با طول موج بلند (قرمز) تا فروسرخ میانی (۰٫۶–۲۸٫۳ میکرومتر) رصد می‌کند .(تلسکوپ باید بسیار سرد، زیر ۵۰ کلوین (۲۲۳- درجه سانتی‌گراد؛ ۳۷۰ درجه فارنهایت) نگه داشته شود تا سیگنال‌های ضعیفی را در فروسرخ بدون تداخل سایر منابع گرما مشاهده کند. این در یک مدار خورشیدی نزدیک نقطه لاگرانژ L2 خورشید-زمین، در حدود ۱٫۵ میلیون کیلومتری (۹۳۰۰۰۰ مایل) (حدود چهار برابر دورتر از مدار ماه) از زمین مستقر شده‌است، جایی که آفتابگیر پنج لایهٔ بادبادکی‌شکل آن از گرم شدن خورشید، زمین و ماه محافظت می‌کند. چندین هزار دانشمند، مهندس و تکنسین از ۱۵ کشور در ساخت و آزمایش تلسکوپ فضایی جیمز وب مشارکت داشته‌اند. در مجموع ۲۵۸ شرکت، سازمان دولتی و مؤسسهٔ دانشگاهی در این پروژه سهیم بوده‌اند. تلسکوپ فضایی جیمز وب چهار هدف کلیدی دارد :جستجوی نور از اولین ستاره‌ها و کهکشان‌هایی که پس از مه‌بانگ در جهان شکل گرفتند، مطالعهٔ شکل‌گیری و تکامل کهکشان‌ها، درک تشکیل ستاره و سیاره‌ها و مطالعهٔ سیستم‌های سیاره‌ای و منشأ حیات .

ویژگی‌ها

تلسکوپ وزنی برابر با نصف وزن هابل دارد اما مساحت آینه اصلی آن بیش از ۶ برابر آینه هابل است.[۷] جیمز وب برای اخترشناسی مادون‌قرمز طراحی شده اما همچنین می‌تواند پرتوهای نارنجی و قرمز را نیز رصد کند.

تلسکوپ‌های زمینی باید از میان اتمسفر رصد کنند که بسیاری از امواج، غیرقابل مشاهده می‌شوند. حتی در جاهایی که اتمسفر شفاف است بسیاری از ترکیبات شیمیایی مانند آب، دی‌اکسید کربن و متان که در جو زمین وجود دارند کار تجزیه و تحلیل را بسیار سخت می‌کنند. تلسکوپ‌های فضایی موجود مانند هابل نمی‌توانند این دسته از امواج را مطالعه کنند، زیرا آینه‌ها به اندازهٔ کافی خنک نیستند (آینهٔ هابل در حدود ۱۵ درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری می‌شود).

تلسکوپ در نزدیکی زمین و خورشید -در نقطه L2 لاگرانژی- حدود ۱٫۵۰۰٫۰۰۰ کیلومتری مدار زمین عمل می‌کند. برای مقایسه هابل در ۵۵۰ کیلومتری و ماه تقریباً در ۴۰۰هزار کیلومتری سطح زمین چرخش می‌کنند. این فاصله می‌تواند تعمیرات یا ارتقاء سخت‌افزار تلسکوپ را پس از راه‌اندازی، عملاً غیرممکن کند. اشیاء در این فاصله می‌توانند هماهنگ با زمین دور خورشید بچرخند که اجازه می‌دهد تلسکوپ در یک فاصله تقریباً ثابت از زمین باقی بماند و برای محافظت از گرما و نورِ خورشید و زمین از یک سپر خورشیدی استفاده کند. این باعث می‌شود که دمای فضاپیمای زیر ۲۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد نگه داشته شود که برای رصد امواج مادون‌قرمز مورد نیاز است. پیمانکار اصلی این پروژه، شرکت نورثروپ گرومن است .