أمر بتشييد هذا الجامع داود باشا والي بغداد في العصر العثماني ( 1232-1241ه/ 1816-1825م ) لكن البناء تم سنة 1242- 1826م .

يشغل الجامع مساحة من الارض منحرفة الشكل يحيطها سور ضخم سميك يشكل جدران الجامع الخارجية وتؤدي اليه ثلاث مداخل كبيرة بهيئة اواوين : اثنان منها يطلان على شارع الرشيد , اما المدخل الثالث فمفتوح في الجدار الشمالي الغربي .

ويقع بيت الصلاة في القسم الجنوبي الغربي من الساحة الداخلية ويتكون من مصلى مغلق يتقدمه رواق مفتوح على الصحن ومساحة المصلى ( 30 × 27م ) يتالف من ثلاث اساكيب اكبرها الاسكوب الاوسط وهي تولف ثلاث بلاطات اكبرها بلاطة المحراب , اما الرواق المفتوح على الصحن بثلاث فتحات امامية اكبرها الفتحة الوسطية وفتحتان جانبيتان .

 ويضم هذا الجامع مصلى صيفي اخر مكشوف يشغل الصحن المجاور للمسقف في الجهة الشمالية الغربية يسمى المصلى الصيفي وتقام فيه الصلاة صيفا على وجه الخصوص .

وقد شيد هذا الجامع بالاجر والجص ويمتاز بضخامة جدرانه ومتانتها وسمكها الذي يبلغ اكثر من مترين ليتمكن من حمل القبة الضخمة التي تغطي بلاطة المحراب ويفصل بين اساكيب المصلى وبلاطاته امتاف ضخمة مربعة الشكل طول ضلعها حوالي 2م مبنية بالاجر ومغطاة بطبقة من الجص .

وقبة المسجد ضخمة قطر رقبتها 11م تغطي بلاطة المحراب وترتفع عن ارضية المصلى 18م وهي بصلية الشكل محشوه من الخارج بالواح الخزف الازرق وبقية سقوف بيت الصلاة مغطاة بقباب صغيرة قليلة الارتفاع على نفس الطريقة العثمانية في التسقيف والبناء .

والمحراب يتوسط جدار القبلة والى يمينه منبر نفيس صنعت جميع اجزائه من الرخام المعرق الجميل وهو مقسم الى حشوات زخرفية جميلة بعضها مفتوح بعقود نصف دائرية دقيقة , وسلم المنبر يتكون من 14 درجة عدا جلسة الخطيب التي تغطيها قبة مخروطة من الرخام شبيهة بالقباب التي تعلو ماذن هذا العصر , وهذا المنبر من المنابر الفريدة في مساجد بغداد من هذا الطراز .

ومن المظاهر العمارية البارزة في هذا الجامع مئذنته الاسطوانية الشكل والتي تختلف عن الماذن العثمانية الرشيقة الممشوقة التي تميز بها الطراز العثماني وقد يكون للبيئة الحضارية العراقية اثرها في فرض هذا الشكل من الماذن على المساجد في العراق , والمئذنة الاصلية تهدمت سنة 1920م واعيد بنائها على نفس الاسلوب القديم وهي تشبه مئذنة جامع المرادية من حيث موقعها وشكلها وعناصرها الزخرفية وفترة بنائها .

وتقوم مئذنة جامع الحيدر خانة على قاعدة مثمنة يخترق بدنها سلم حلزوني يوصل اليه من سطح المسجد المؤدي الى شرفة المؤذن التي تستند على ثلاث صفوف من المقرنصات , ويعلو هذه الشرفة بدن اسطواني اصغر يتوجه راس مضلع , وتمتاز هذه المئذنة بزخارفها النباتية والهندسية والكتابية التي نفذت على الواح الخزف التي تغطيها .

ويتصل بجدران الجامع من الداخل عدد من الحجرات والغرف لايواء طلبة العلم ومدرسيهم حيث الحقت به مدرسة لعلوم الدين .

ويعتبر هذا الجامع من اجمل الجوامع العراقية من ناحية التخطيط والزخرفة وفيه اضخم قبة تتصف بشكلها البصلي ورقبتها الطويلة كما تشتهر بمئذنته وبكثرة الكتابات بعضها بخط كوفي مربع وتشغل عشرات الامتار من الاشرطة بحيث كاد يطغي على العناصر الاخرى .

كما امتاز الجامع بزخارفه المسطحة اضافة الى زخارف البارزة التي نراها على جوانب المنبر .

واشتهر الجامع ببوابة بيت الصلاة التي امتازة بعقدها المفصص الفريد في عمارة المساجد العثمانية البغدادية كما امتاز بتعدد انواع العقود والمقرنصات وبالستائر الخشبية ذات الزخارف الجميلة التي تغطي نوافذه واشتهر كذالك بالسطر الاخير من الكتابة التي تزين واجهة الجامع على شارع الرشيد وهو اروع سطر كتابة على القاعدة البغدادية .

وقد اجريت على الجامع اصلاحات كثيرة ولازالت حتى الوقت الحاضر .