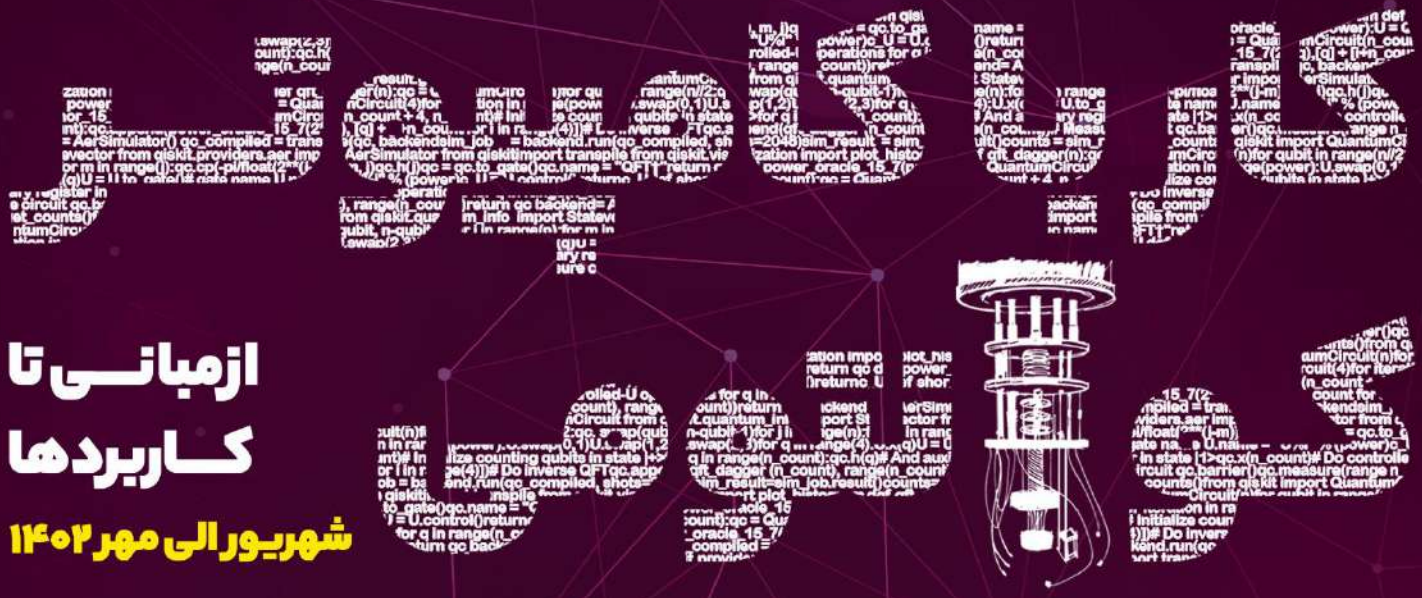
سایکت
مدرسه علم و فناوری کوانتوم



از مبانی تا کاربردها

شهریور الی مهر ۱۴۰۲

اطلاعات دوره کار با کامپیوتر کوانتومی سایکت

دوره جامع کار با کامپیوترهای کوانتومی: از مبانی تا کاربردها

مشخصات کلی دوره

عنوان: دوره جامع کار با کامپیوترهای کوانتومی: از مبانی تا کاربردها

زمان آموزش: ۶۴ ساعت

تاریخ شروع دوره: ۲ شهریور سال ۱۴۰۲

تاریخ پایان دوره: ۲۸ مهرماه سال ۱۴۰۲

مکان برگزاری: دانشگاه صنعتی شریف

آخرین مهلت ثبت‌نام: ۲۰ مردادماه ۱۴۰۲

ظرفیت دوره: ۴۰ نفر

نوع برگزاری: حضوری

شرح دوره

به دنیای شگفت انگیز محاسبات کوانتومی خوش آمدید! این دوره جامع در ۸ هفته طراحی شده است تا پایه‌ای محکم در محاسبات کوانتومی برای شرکت‌کنندگان فراهم آورد و آنها را از اصول بنیادی مکانیک کوانتومی به کاربردهای عملی الگوریتم‌های کوانتومی راهنمایی کند. با هر پیش‌زمینه علمی که داشته باشید، این دوره توانمندی شما را برای بهره‌برداری از قابلیت‌های محاسبات کوانتومی ارتقا خواهد داد تا بتوانید از این ابزار جدید برای حل مسائل‌تان در زمینه تحقیقاتی خود استفاده کنید.

در طول دوره، شما سفری جذاب و تعاملی را آغاز خواهید کرد و پیچیدگی‌های فیزیک کوانتومی، اصول محاسبات کوانتومی، و ابزارها و تکنیک های مورد نیاز برای استفاده موثر از کامپیوترهای کوانتومی را بررسی خواهید کرد. محتوای دوره با دقت و به گونه ای طراحی شده است تا به فراگیران در همه سطوح، از مبتدیانی که هیچ دانش قبلی از مکانیک کوانتومی ندارند تا کسانی که آشنایی لازم را دارند و به دنبال تعمیق درک خود هستند، ارائه شود.

همچنین در این دوره شما به اولین کامپیوتر کوانتومی موجود در کشور دسترسی خواهید داشت تا بتوانید الگوریتم‌های خود را روی آن اجرا کنید!

محتوای علمی دوره در ۴ بخش شامل «محاسبات کلاسیک»، «فیزیک کلاسیک»، «فیزیک کوانتومی» و «محاسبات کوانتومی» آماده شده است.

در بخش اول «محاسبات کلاسیک» شما با مبانی نظریه محاسبات آشنا خواهید شد. مفهوم بیت به عنوان واحد اطلاعات و گیت به عنوان واحد پردازش را فرا خواهید گرفت. با بررسی مثال‌های خواهید دید که چگونه با تبدیل داده‌ها به آرایه‌ای از بیت‌ها و اعمال گیت‌ها می‌توانید محاسبه خود روی داده‌های‌تان را انجام دهید. همچنین با بررسی معماری کامپیوترهای کلاسیک شامل واحد حافظه، واحد پردازش و واحد کنترل آشنا خواهید شد. این بخش به شما کمک خواهد کرد تا محاسبات کوانتومی را راحت‌تر فرا بگیرید و درک بهتری از وضعیت کنونی معماری و ساخت کامپیوترهای کوانتومی در بخش‌های «فیزیک کوانتومی» و «محاسبات کوانتومی» داشته باشید.

در بخش دوم «فیزیک کلاسیک» شما با روش‌های پیاده‌سازی بیت و گیت در واحدهای حافظه و پردازش آشنا خواهید شد. همچنین پیش‌نیازهایی از فیزیک کلاسیک که منجر به درک بهتر از دنیای کوانتومی خواهد شد را فرا خواهید گرفت. این پیش‌نیازها شامل مفاهیمی همچون هامیلتونی، تکانه زاویه‌ای، دوقطبی مغناطیسی و ... هستند.

در بخش سوم «فیزیک کوانتومی» شما به دنیای شگفت انگیز مکانیک کوانتومی وارد خواهید شد. با اصول موضوعه مکانیک کوانتومی آشنا خواهید شد. مفاهیمی همچون حالت‌های کوانتومی، مشاهده‌پذیرها، برهمنهی، درهمتنیدگی، عدم قطعیت، غیر موضعیت و ... را فرا خواهید گرفت. این بخش به شما کمک خواهد کرد تا مدل‌های محاسباتی ارائه شده در بخش چهارم را بهتر درک کنید.

در بخش چهارم «محاسبات کوانتومی» شما با مدل‌های محاسباتی کوانتومی شامل مدل مداری و مدل تبریدی آشنا خواهید شد. مدل مداری شباهت زیادی به مدل محاسباتی کلاسیک دارد. ولی مدل تبریدی یک مدل محاسباتی مخصوص مکانیک کوانتومی است که برای حل مسائل بهینه سازی گزینه مناسب‌تری است. در حال حاضر اکثر شرکت‌های سازنده کامپیوترهای کوانتومی از

مدل مداری برای کامپیوترهای خود استفاده می‌کنند. اما شرکت D-Wave که عرضه کننده کامپیوترهای کوانتومی تجاری است از مدل تبریدی در کامپیوترهای کوانتومی خود استفاده می‌کند. بعد از آشنایی با مدل‌های محاسباتی کوانتومی، الگوریتم‌های مهم کوانتومی معرفی خواهد شد. این الگوریتم‌ها شامل الگوریتم‌های جستجو (الگوریتم گراوور)، الگوریتم تجزیه اعداد به عامل‌های اول (الگوریتم شوور)، الگوریتم‌های بهینه‌سازی و ... است. بعد از معرفی الگوریتم‌های کوانتومی شما با نرم‌افزارهای کوانتومی برای نوشتن الگوریتم‌های کوانتومی و اجرای آن روی کامپیوترهای کوانتومی آشنا خواهید شد. در این راستا بسته نرم‌افزاری Qiskit تهیه شده توسط شرکت IBM و بسته نرم‌افزاری Ocean تهیه شده توسط شرکت D-Wave را با جزییات بیشتر معرفی خواهیم کرد. در انتهای این بخش تمام الگوریتم‌های یاد گرفته را با استفاده از این نرم‌افزارها پیاده سازی خواهیم.

در طول دوره، شما به جزوه‌های جامع درسی و منابع پیشنهادی دسترسی خواهید داشت که فرآیند یادگیری را برای شما تسهیل می‌کند. این دوره به صورت حضوری برگزار می‌شود. همچنین جلسات دوره به صورت کامل ضبط شده و برای مرور و یادگیری آفلاین برای شرکت‌کنندگان در دسترس خواهند بود تا انعطاف‌پذیری بیشتری را فراهم کرده و با برنامه‌های زمانی فردی سازگاری داشته باشد.

در پایان دوره، شما درک جامعی از محاسبات کوانتومی و کاربردهای آن خواهید داشت. همچنین شما در طراحی و پیاده‌سازی مدارها و الگوریتم‌های کوانتومی، استفاده از چارچوب‌های نرم‌افزاری کوانتومی مطرح و همچنین کاوش در کاربردهای بالقوه محاسبات کوانتومی در زمینه‌های مختلف مهارت خواهید داشت. این دوره پایه ای قوی برای مطالعات یا تحقیقات بیشتر در زمینه هیجان انگیز و به سرعت در حال تکامل محاسبات کوانتومی در اختیار شما قرار می دهد.

اکنون ثبت نام کنید و وارد دنیای شگفت‌انگیز محاسبات کوانتومی شوید.

طول دوره

این دوره آموزشی شامل ۳۲ جلسه ۲ ساعته (در مجموع ۶۴ ساعت آموزش) است که در ۸ هفته طراحی شده است. در هر هفته ۲ روز و در هر روز ۲ جلسه آموزشی برگزار خواهد شد.

تاریخ شروع دوره ۲ شهریورماه ۱۴۰۲ و تاریخ اتمام آن ۲۸ مهرماه سال ۱۴۰۲ است.

کلاس‌های آموزشی در روزهای پنج‌شنبه و جمعه هر هفته برگزار می‌شود.

پیش‌نیازها

این دوره برای زمینه‌های علمی و پژوهشی متنوع طراحی شده است و قادر است با توجه به سطح آشنایی شما با محاسبات کوانتومی، برای شما مفید باشد. هرچند پیش‌نیاز خاصی مورد نیاز نیست، اما درک ابتدایی از مفاهیم فیزیک، ریاضیات و علوم کامپیوتری می‌تواند به درک بهتر مطالب دوره کمک کند.

در زیر شما می‌توانید مشخصات دقیق پیش‌نیازهای توصیه شده برای این دوره را مشاهده کنید:

- **فیزیک:** درک پایه‌ای از مفاهیم فیزیک کلاسیک مانند مکانیک، الکترومغناطیس و نور، به شما در فهم اصول مکانیک کوانتومی کمک خواهد کرد. همچنین آشنایی با مباحثی مانند امواج و ویژگی‌های آن از جمله پدیده تداخل، درک مکانیک کوانتومی را تسهیل خواهد کرد.
- **ریاضیات:** آشنایی با جبر خطی، مفید خواهد بود. مفاهیمی مانند بردارها، ماتریس‌ها، اعداد مختلط، مقادیر و بردارهای ویژه، در مکانیک کوانتومی به طور مکرر استفاده می‌شوند. علاوه بر این، آشنایی با نظریه آمار و احتمال می‌تواند در درک پدیده‌ها و اندازه‌گیری‌های کوانتومی مفید باشد.
- **علوم کامپیوتری:** اگرچه این پیش‌نیاز لازم نیست، درک ابتدایی از اصول علوم کامپیوتری در فهم جنبه‌های محاسبات کوانتومی کمک خواهد کرد. آشنایی با مفاهیمی مانند الگوریتم‌ها، ساختارهای داده و زبان‌های برنامه‌نویسی، در زمان مطالعه الگوریتم‌های کوانتومی و استفاده از چارچوب‌های نرم‌افزاری کوانتومی مفید خواهد بود.

مهم است به یاد داشته باشید که حتی اگر شما درک عمیقی از این پیش‌نیازها ندارید، محتوای دوره برای توضیح و معرفی مفاهیم مورد نیاز طراحی شده است. مدرسین دوره و منابعی که در اختیار

شما قرار می‌گیرد، مسیر یادگیری شما را پشتیبانی خواهد کرد و اطمینان حاصل می‌کند که شما قادر به درک مفاهیم اساسی محاسبات کوانتومی خواهید بود.

هدف این دوره ایجاد یک محیط یادگیری فراگیر است که در آن فراگیران از رشته‌های علمی مختلف می‌توانند گرد هم آیند، دانش خود را به اشتراک بگذارند و در مسیر توسعه مهارت‌های خود در زمینه محاسبات کوانتومی خود هم‌افزایی کنند.

مدرسین دوره

دکتر مهدی رمضانی، به عنوان مدیر علمی مدرسه علم و فناوری کوانتوم (سایکت)، مدرس و سرپرست تیم علمی برگزاری دوره است. وی فارغ‌التحصیل دکتری فیزیک کوانتومی از دانشگاه صنعتی شریف بوده و در حال حاضر به عنوان پژوهشگر پسادکتری در «مرکز مهندسی کوانتوم و فناوری‌های فوتونیک» دانشگاه صنعتی شریف در گروه «الگوریتم و نرم‌افزار کوانتومی» مشغول به فعالیت است.

دکتر مرتضی نیک‌آئین، از پژوهشگران تحقیق و توسعه گروه کامپیوتر کوانتومی در مرکز مهندسی کوانتوم و فناوری‌های فوتونیک دانشگاه شریف است. وی فارغ‌التحصیل دکتری فیزیک کوانتومی از دانشگاه صنعتی شریف است

مهندس صادق سلامی، از پژوهشگران گروه الگوریتم و نرم‌افزار کوانتومی در مرکز مهندسی کوانتوم و فناوری‌های فوتونیک دانشگاه شریف است. وی دانشجوی دکتری مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی در دانشگاه صنعتی شریف است.

محتوای دوره

این دوره برای ارائه یک تجربه یادگیری جامع در محاسبات کوانتومی طراحی شده است. این دوره به صورت ترکیبی از جلسات حضوری و مواد تکمیلی برگزار می شود. در اینجا محتوای دوره به تفصیل آمده است:

۱. **جلسات حضوری**: هسته اصلی دوره، جلسات آموزشی حضوری است. این جلسات توسط مدرسین متخصص و دارای دانش و تجربه گسترده در زمینه محاسبات کوانتومی برگزار می‌شود و در طول این جلسات، شرکت کنندگان این فرصت را خواهند داشت که با مدرسین دوره در ارتباط باشند، سوال بپرسند و در بحث‌ها شرکت کنند. جلسات آموزشی حضوری یک محیط یادگیری پویا برای شرکت‌کنندگان ایجاد می‌کند.

۲. **جزوات درسی و منابع**: شرکت‌کنندگان به جزوات جامع درسی دسترسی خواهند داشت که مفاهیم اصلی، نظریه‌ها و کاربردهای عملی محاسبات کوانتومی را پوشش می‌دهند. این جزوات درسی به عنوان منبع مرجع ارزشمندی در طول دوره خواهند بود که می‌توانند برای مرور و مطالعه عمیق‌تر به کار روند. علاوه بر این، منابع تکمیلی مانند کتاب‌های توصیه‌شده، مقالات تحقیقاتی و آموزش‌های آنلاین ارائه می‌شوند تا درک شرکت‌کنندگان را افزایش داده و به عمیق‌تر شدن مباحث کمک کنند.

۳. **جلسات ضبط شده**: همه‌ی جلسات حضوری ضبط خواهند شد و برای شرکت‌کنندگان قابل مرور در هر زمانی خواهند بود. این ویژگی امکان بازبینی مطالبی که در جلسات حضوری پوشش داده شده است و تقویت درک شرکت‌کنندگان را فراهم می‌کند. علاوه بر این شرکت‌کنندگان می‌توانند در موارد غیبت از فیلم‌های ضبط شده استفاده کنند.

۴. **تکالیف و ارزیابی**: برای تقویت یادگیری و ارزیابی درک شرکت‌کنندگان، تکالیف دوره‌ای و ارزیابی‌های دوره‌ای ارائه می‌شوند. این شامل تمرینات حل مسئله، آزمون‌ها یا پروژه‌هایی است که به شرکت‌کنندگان اجازه می‌دهد دانش و مهارت خود را در صحنه‌های عملی به کار ببندند.

۵. **یادگیری مشارکتی**: برای شرکت‌کنندگان گروه‌هایی در شبکه‌های اجتماعی ایجاد خواهد شد که در آن شرکت‌کنندگان بتوانند با یکدیگر تعامل داشته باشند و همچنین بتوانند با مدرسین دوره در ارتباط باشند.

سیلابس دوره

هفته	روز	جلسه	تاریخ	موضوع درس
۱	۱	۱	۰۲-۰۶-۰۲	نظریه محاسبات (مدل‌های محاسباتی، حل‌پذیری، پیچیدگی محاسباتی)
		۲	۰۲-۰۶-۰۲	مدار منطقی (نمایش دودویی، معرفی گیت‌ها و مدارهای جمع‌کننده و ضرب کننده)
	۲	۳	۰۲-۰۶-۰۳	معماری کامپیوتر (واحدهای کنترل، پردازش و حافظه)
		۴	۰۲-۰۶-۰۳	طراحی الگوریتم (الگوریتم‌های بازگشتی، برنامه نویسی پویا)
۲	۳	۵	۰۲-۰۶-۰۹	سخت افزار کامپیوتر (روش ساخت گیت‌ها)
		۶	۰۲-۰۶-۰۹	نظریه مکانیک کلاسیک (حالت، مشاهده‌پذیرها و تحول حالت)
	۴	۷	۰۲-۰۶-۱۰	نظریه مکانیک کلاسیک (فرمول‌بندی‌ها)
		۸	۰۲-۰۶-۱۰	نظریه الکترومغناطیس (میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، دوقطبی مغناطیسی)
۳	۵	۹	۰۲-۰۶-۱۶	پیش‌زمینه‌های مکانیک کوانتومی (تابش جسم سیاه، اثر فتو الکتریک)
		۱۰	۰۲-۰۶-۱۶	نظریه مکانیک کوانتومی (اصول موضوعه و مثال‌ها)
	۶	۱۱	۰۲-۰۶-۱۷	نظریه محاسبات کوانتومی (مدل‌های محاسباتی: مداری، تبریدی، اندازه‌گیری)
		۱۲	۰۲-۰۶-۱۷	روش‌های ساخت کامپوترهای کوانتومی
۴	۷	۱۳	۰۲-۰۶-۳۰	مبانی محاسبات کوانتومی مداری (کیوبیت، گیت، اوراکل)
		۱۴	۰۲-۰۶-۳۰	الگوریتم‌های کوانتومی پایه (دویچ-جوزا، برنشتاین-وزیرانی، سایمون)
	۸	۱۵	۰۲-۰۶-۳۱	الگوریتم جستجو گرور (معرفی الگوریتم)
		۱۶	۰۲-۰۶-۳۱	الگوریتم جستجو گرور (کاربردها)
۵	۹	۱۷	۰۲-۰۷-۰۶	الگوریتم تبدیل فوریه کوانتومی
		۱۸	۰۲-۰۷-۰۶	الگوریتم تخمین فاز کوانتومی
	۱۰	۱۹	۰۲-۰۷-۰۷	الگوریتم شوور (تجزیه اعداد به عامل‌های اول)
		۲۰	۰۲-۰۷-۰۷	الگوریتم HHL (حل دستگاه معادلات خطی)
۶	۱۱	۲۱	۰۲-۰۷-۱۳	الگوریتم بهینه سازی VQE
		۲۲	۰۲-۰۷-۱۳	الگوریتم بهینه سازی QAOA
	۱۲	۲۳	۰۲-۰۷-۱۴	مبانی محاسبات کوانتومی تبریدی (اصول)
		۲۴	۰۲-۰۷-۱۴	مبانی محاسبات کوانتومی تبریدی (کاربردها)
۷	۱۳	۲۵	۰۲-۰۷-۲۰	برنامه نویسی کوانتومی (کار با کتابخانه Qiskit)
		۲۶	۰۲-۰۷-۲۰	برنامه نویسی کوانتومی (کار با کتابخانه Qiskit)
	۱۴	۲۷	۰۲-۰۷-۲۱	برنامه نویسی کوانتومی (کار با کتابخانه Ocean)
		۲۸	۰۲-۰۷-۲۱	برنامه نویسی کوانتومی (کار با کتابخانه Ocean)
۸	۱۵	۲۹	۰۲-۰۷-۲۷	کار با کامپیوتر کوانتومی IBM
		۳۰	۰۲-۰۷-۲۷	کار با کامپیوتر کوانتومی D-Wave
	۱۶	۳۱	۰۲-۰۷-۲۸	کار با کامپیوتر کوانتومی ۳ کیوبیتی
		۳۲	۰۲-۰۷-۲۸	کار با کامپیوتر کوانتومی ۳ کیوبیتی

نتیجه شرکت در دوره

پس از به پایان رساندن این دوره، شرکت کنندگان یک درک قوی از محاسبات کوانتومی و کاربردهای آن خواهند داشت. آنها مهارت‌ها و دانش لازم برای بهره‌برداری از کامپیوترهای کوانتومی را توسعه خواهند داد و به پیشرفت در این زمینه در حال تحول سریع کمک خواهند کرد. در زیر به تفصیل نتایج قابل حصول این دوره آمده است:

۱. **درک اصول محاسبات کلاسیک:** شرکت‌کنندگان مفاهیم بنیادی محاسبات کلاسیک شامل نظریه محاسبات، نمایش دودویی، گیت‌های منطقی و الگوریتم‌ها را یاد خواهند گرفت.

۲. **درک فیزیک کلاسیک مرتبط با مکانیک کوانتومی:** شرکت کنندگان درک اساسی از مفاهیم فیزیک کلاسیک که برای درک مکانیک کوانتومی ضروری است را به دست خواهند آورد. این شامل مفاهیمی مانند حالت سیستم، تحول زمانی حالت، دوقطبی‌های مغناطیسی، برهمکنش آنها با میدان‌های مغناطیسی و ... است.

۳. **تسلط بر اصول و مفاهیم مکانیک کوانتومی:** شرکت‌کنندگان با اصول و مفاهیم مکانیک کوانتومی اعم از برهمنهی، درهمتنیدگی، اندازه‌گیری و احتمالات آشنا خواهند شد. آنها همچنین یک درک عمیق از دوگانگی موج-ذره، حالت‌های کوانتومی، عملگرهای کوانتومی و اصل عدم قطعیت به دست خواهند آورد. آنها قادر خواهند بود با استفاده از ابزارهای ریاضی مانند تابع موج، بردار حالت و عملگرهای کوانتومی سیستم‌های کوانتومی را تحلیل کنند.

۴. **آشنایی با مدل‌های محاسبات کوانتومی:** شرکت کنندگان مدل‌های مختلف محاسبات کوانتومی از جمله مدل مداری و مدل تبریدی را بررسی خواهند کرد. آنها با مفاهیم کیوبیت (بیت کوانتومی) و گیت‌های کوانتومی در مدل مداری آشنا خواهند شد و همچنین مفاهیمی مانند بایاس و جفت‌شدگی را در مدل تبریدی درک خواهند کرد. شرکت‌کنندگان قادر خواهند بود الگوریتم‌های کوانتومی را در هر دو مدل طراحی و پیاده‌سازی کنند.

۵. **بررسی الگوریتم‌های کوانتومی و کاربردهای آنها:** شرکت‌کنندگان به الگوریتم‌های مختلف کوانتومی، از جمله الگوریتم شور، الگوریتم گروور و الگوریتم‌های بهینه‌سازی کوانتومی می‌پردازند. آنها قادر خواهند بود مزایا و محدودیت‌های این الگوریتم‌ها و کاربردهای بالقوه آنها در زمینه‌هایی مانند رمزنگاری، بهینه‌سازی و یادگیری ماشین را درک کنند. شرکت‌کنندگان به چگونگی برتری کامپیوترهای کوانتومی نسبت به کامپیوترهای کلاسیک پی خواهند برد.

۶. **استفاده از نرم‌افزارها و بسترهای برنامه‌نویسی کوانتومی:** شرکت‌کنندگان تجربه کار عملی با ابزارهای توسعه نرم‌افزارهای کوانتومی، مانند Qiskit برای مدل مداری و Ocean برای تبریدی خواهند داشت. آنها خواهند آموخت که چگونه برنامه‌های کوانتومی بنویسند و چگونه آن را بر روی سخت‌افزار کوانتومی اجرا کنند. شرکت‌کنندگان در دوره قادر خواهند بود از این ابزارها بهره‌برداری کرده و الگوریتم‌های کوانتومی خود را پیاده‌سازی و آزمایش کنند.

۷. **استفاده از اصول محاسبات کوانتومی در مسائل واقعی:** شرکت کنندگان توانایی شناسایی مسائل واقعی که با استفاده از محاسبات کوانتومی قابل حل یا بهینه‌سازی هستند را فرامی‌گیرند. آنها خواهند آموخت که چگونه مسائل خود را با زبان کوانتومی بیان کرده و با انتخاب الگوریتم‌های کوانتومی مناسب آن‌ها را حل کنند.

با پایان دوره، شرکت کنندگان با کسب و تسلط بر این دانش و مهارت‌ها قادر خواهند بود از قدرت و قابلیت‌های کامپیوترهای کوانتومی بهره‌برداری کنند و به عنوان یک منبع اصلی برای پیشرفت در زمینه محاسبات کوانتومی و کاربردهای آن در علوم مختلف مشارکت کنند.

گواهی شرکت در دوره

پس از اتمام موفقیت آمیز دوره به شرکت کنندگان گواهی پایان دوره اعطا خواهد شد. این گواهینامه به منزله قدردانی از موفقیت آنها و نشان دهنده مهارت آنها در زمینه محاسبات کوانتومی است. برای دریافت گواهینامه، شرکت کنندگان باید شرایط زیر را داشته باشند:

۱. **حضور:** شرکت کنندگان برای دریافت گواهی شرکت در دوره حداقل باید در $\frac{۳}{۴}$ جلسات آموزشی حضور داشته باشند. این تضمین می کند که شرکت کنندگان به طور فعال با

مطالب دوره درگیر شده‌اند و به اندازه کافی در معرض مفاهیم و موضوعات کلیدی تحت پوشش قرار گرفته‌اند.

۲. **ارزیابی‌ها:** در طول دوره، به منظور ارزیابی شرکت‌کنندگان، تکالیف، پروژه‌ها و آزمون‌هایی طراحی شده است. شرکت در این ارزیابی‌ها و کسب نمره قبولی از شرایط لازم اعطای گواهی شرکت در دوره است.

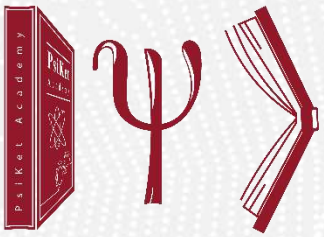
۳. **مشارکت فعال:** مشارکت فعال در بحث‌های کلاس، فعالیت‌های گروهی و شبکه‌های اجتماعی دریافت گواهی را تضمین می‌کند.

۴. **ارزیابی نهایی:** شرکت در امتحان پایانی و انجام پروژه نهایی، که این ارزیابی درک کلی شرکت کنندگان از مطالب دوره و توانایی آنها در به کارگیری دانش به دست آمده را ارزیابی می‌کند.

گواهینامه توسط مدرسه علم و فناوری کوانتوم سایکت و با تایید دانشگاه صنعتی شریف صادر می شود. این گواهی‌نامه شامل نام شرکت‌کننده، عنوان دوره، مدت دوره و مهر و امضای رسمی است.

ثبت‌نام

برای ثبت‌نام در دوره به صفحه اصلی دوره در وبسایت مدرسه علم و فناوری کوانتوم سایکت مراجعه کنید. دقت داشته باشید که آخرین مهلت ثبت‌نام در دوره ۱۰ مردادماه سال ۱۴۰۲ و حداکثر ظرفیت آن ۲۰ نفر است.



مدرسه علمی
و فناوری کوانتوم

Psiket.com

psiket-academy

psiket_academy

psiket_academy

۰۲۱۶۶۱۶۶۳۰۱