



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

دانشگاه اصفهان



برنامه درسی رشته

امنیت سایبری

CYBER SECURITY

مقطع کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر - امنیت سایبری

اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه:

دکتر مائده عاشوری	عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان
دکتر حمید ملا	عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان
دکتر مجتبی مهدوی	عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان
دکتر احسان مهدوی	عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان
دکتر بهروز ترک لادانی	عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان

فهرست..... شماره صفحه

جدول تغییرات	۵
فصل اول : مشخصات کلی برنامه درسی	۸
الف- مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی	۹
ب) اهداف	۹
پ) اهمیت و ضرورت	۹
ت) تعداد و نوع واحدهای درسی	۱۰
جدول (۱)- نوع دروس و توزیع واحدهای درسی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر - امنیت سایبری	۱۰
ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان	۱۱
ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره	۱۱
چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته	۱۱
ه) زمینه‌های شغلی حال و آینده	۱۱
ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی	۱۴
فصل دوم : جدول عناوین و مشخصات دروس	۱۵
جدول (۲)- عنوان و مشخصات کلی دروس گروه ۱ (تخصصی الزامی)	۱۶
جدول (۳)- عنوان و مشخصات کلی دروس گروه ۲ (تخصصی اختیاری)	۱۷
جدول (۴)- دروس جبرانی کارشناسی ارشد	۲۱
فصل سوم : ویژگی‌های دروس (هدف و سرفصل دروس)	۲۲
دروس گروه ۱	
۱. امنیت کامپیوتر	۲۳
۲. رمزنگاری کاربردی	۲۶
۳. امنیت شبکه	۲۹
۴. امنیت نرم‌افزار	۳۱
۵. مدیریت امنیت اطلاعات	۳۳
۶. سمینار	۳۵
دروس گروه ۲	
۱. امنیت پایگاه داده	۳۷
۲. محاسبات امن	۳۹
۳. حریم خصوصی	۴۱
۴. امنیت رایانش ابری	۴۳
۵. پروتکل‌های امنیتی	۴۵
۶. تحلیل و واریسی صوری امنیت	۴۸

۵۰	۷. جرم‌یابی کامپیوتری
۵۲	۸. رمزنگاری پیشرفته
۵۵	۹. مبانی فناوری بلاکچین
۵۷	۱۰. طراحی سامانه‌های مبتنی بر بلاکچین
۵۹	۱۱. تحلیل بدافزار
۶۱	۱۲. پنهان‌سازی اطلاعات
۶۴	۱۳. سامانه‌های تشخیص نفوذ
۶۶	۱۴. امنیت و اعتماد سخت‌افزار
۶۹	۱۵. امنیت سیستم‌های سایبرفیزیکی
۷۱	۱۶. مباحث ویژه در امنیت سایبری ۱
۷۳	۱۷. مباحث ویژه در امنیت سایبری ۲
۷۴	۱۸. ریاضیات رمزنگاری
۷۷	۱۹. تئوری اطلاعات و کدینگ
۸۰	۲۰. تحلیل رمز
۸۲	۲۱. پروتکل‌های امنیتی پیشرفته
۸۴	۲۲. امنیت شبکه‌های سیار
۸۶	۲۳. امنیت اینترنت اشیا
۸۸	۲۴. نظریه الگوریتمی بازی‌ها
۹۰	۲۵. نظریه پیچیدگی
۹۲	۲۶. امنیت تجارت الکترونیکی
۹۴	۲۷. آزمون نرم‌افزار پیشرفته
۹۶	۲۸. شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته
۹۹	۲۹. فرایندهای تصادفی
۱۰۱	۳۰. سیستم‌های سایبرفیزیکی
۱۰۳	۳۱. تعامل امنیت سایبری و یادگیری ماشین

جدول تغییرات

	عنوان درس در برنامه قبلی	تعداد واحد		عنوان درس در برنامه بازنگری شده	تعداد واحد		استاد بازنگری درس	توضیحات
		نظری	عملی		نظری	عملی		
۱				امنیت کامپیوتر			دکتر عاشوری	این درس به مجموعه دروس اضافه شده و سرفصل آن تدوین شده است.
۲	رمزنگاری کاربردی	۳	۰	رمزنگاری کاربردی	۳	۰	دکتر ملا	سرفصل درس بازنگری شده است
۳	امنیت شبکه پیشرفته	۳	۰	امنیت شبکه	۳	۰	دکتر عاشوری	عنوان درس تغییر داده شده و سرفصل درس بازنگری شده است
۴	توسعه امن نرم افزار	۳	۰	امنیت نرم افزار	۳	۰	دکتر لادانی	عنوان درس تغییر داده شده و سرفصل آن بازنگری شده است.
۵	مدیریت امنیت اطلاعات	۳	۰	مدیریت امنیت اطلاعات	۳	۰	دکتر ملا	سرفصل درس بازنگری شده است.
۶	امنیت پایگاه داده	۳	۰	امنیت پایگاه داده	۳	۰	دکتر عاشوری	سرفصل درس بازنگری شده است.
۷				محاسبات امن			دکتر ملا	این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.
۸				حریم خصوصی			دکتر عاشوری	این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.
۹				امنیت در رایانش ابری			دکتر عاشوری	این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.
۱۰	پروتکل های امنیتی	۳	۰	پروتکل های امنیتی	۳	۰	دکتر ملا	سرفصل درس بازنگری شده است.
۱۱	روش های صوری در امنیت اطلاعات	۳	۰	تحلیل و واریسی صوری امنیت	۳	۰	دکتر لادانی	عنوان درس تغییر داده شده و سرفصل آن بازنگری شده است.
۱۲				جرم یابی کامپیوتری			دکتر احسان مهدوی	این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.

این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر ملا	۰	۳	رمزنگاری پیشرفته				۱۳
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر مجتبی مهدوی	۰	۳	مبانی فناوری بلاکچین				۱۴
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر مجتبی مهدوی	۰	۳	طراحی سامانه های مبتنی بر بلاکچین				۱۵
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر لادانی	۰	۳	تحلیل بدافزار				۱۶
نام درس تغییر یافته و سرفصل درس بازنگری شده است.	دکتر عاشوری	۰	۳	پنهان سازی اطلاعات	۰	۳	نهان سازی اطلاعات	۱۷
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر احسان مهدوی	۰	۳	سامانه های تشخیص نفوذ				۱۸
سرفصل درس بازنگری شده است.	دکتر عاشوری	۰	۳	امنیت و اعتماد سخت افزار	۰	۳	امنیت و اعتماد سخت افزار	۱۹
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر احسان مهدوی	۰	۳	امنیت سیستم های سایبر فیزیکی				۲۰
سرفصل درس بازنگری شده است.	دکتر ملا	۰	۳	ریاضیات رمزنگاری	۰	۳	ریاضیات رمزنگاری	۲۱
سرفصل درس بازنگری شده است.	دکتر ملا	۰	۳	تئوری اطلاعات و کدینگ	۰	۳	تئوری اطلاعات و کدینگ	۲۲
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر ملا	۰	۳	تحلیل رمز				۲۳
سرفصل درس بازنگری شده است.	دکتر عاشوری	۰	۳	امنیت تجارت الکترونیکی	۰	۳	امنیت تجارت الکترونیکی	۲۴
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر ملا	۰	۳	پروتکل های امنیتی پیشرفته				۲۵

این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر عاشوری	۰	۳	امنیت شبکه - های سیار			۲۶
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر عاشوری	۰	۳	امنیت اینترنت اشیا			۲۷
سرفصل درس بازنگری شده است.	دکتر ملا	۰	۳	نظریه الگوریتمی بازی ها	۰	۳	۲۸
سرفصل درس بازنگری شده است.	دکتر عاشوری	۰	۳	نظریه پیچیدگی	۰	۳	۲۹
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر عاشوری	۰	۳	آزمون نرم افزار پیشرفته			۳۰
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر عاشوری	۰	۳	شبکه های کامپیوتری پیشرفته			۳۱
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر عاشوری	۰	۳	فرایندهای تصادفی			۳۲
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر احسان مهدوی	۰	۳	سیستم های سایبر فیزیکی			۳۳
این درس به مجموعه دروس اضافه و سرفصل آن تدوین شده است.	دکتر احسان مهدوی	۰	۳	تعامل امنیت سایبری و یادگیری ماشین			۳۴
این درس بدلیل نامرتب بودن حذف شده است.	اعضای گروه				۰	۳	۳۵
این درس بدلیل نامرتب بودن حذف شده است.	اعضای گروه				۰	۳	۳۶

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

همزمان با رشد روزافزون کاربردهای کامپیوتر، فناوری اطلاعات و ارتباطات در عرصه‌های مختلف، تهدیدات و تهاجمات علیه سامانه‌های اطلاعاتی و ارتباطی نیز به سرعت رشد نموده‌اند. به همین علت تربیت نیروی متخصص در زمینه امنیت سایبری از نیازهای اصلی کشور به شمار می‌رود. در همین راستا تدوین دوره کارشناسی ارشد با هدف تربیت نیروی متخصص و محقق در زمینه امنیت سایبری و امنیت سامانه‌های اطلاعاتی و ارتباطی مورد توجه قرار گرفته است. امنیت سایبری شاخه‌ای بین رشته‌ای از علوم فنی و مهندسی است که استراتژی‌ها، خط مشی‌ها، روال‌ها، مکانیزم‌ها، ابزارها، تکنیک‌ها و روش‌های محافظت از اطلاعات و مقابله با تهدیدات سامانه‌ها و شبکه‌های اطلاعاتی و ارتباطی در آن مورد مطالعه قرار می‌گیرد. دانش آموختگان این رشته قادر خواهند بود برای فراهم نمودن امنیت اطلاعات و ارتباطات بخش‌های مهم اقتصادی، نظامی، علمی و اجتماعی کشور راه‌حل‌های کاربردی و محصولات امنیتی ارائه دهند و به این ترتیب کشور را در راستای بومی‌سازی صنعت امنیت سایبری یاری دهند.

ب) اهداف

در تدوین این دوره ضمن آنکه برنامه‌های دوره‌های تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌های معتبر دنیا و دیگر دانشگاه‌های ایران و نیز برنامه‌های سایر گروه‌های آموزشی در دانشگاه اصفهان مورد بررسی قرار گرفت، با نظرخواهی از همکاران و متخصصین داخلی سعی شده است بر نقاط قوت این دوره افزوده و از نقاط ضعف دوره‌ی موجود کاسته شود. از آنجایی که امکان ورود دانشجویان به مقطع کارشناسی ارشد امنیت سایبری از رشته‌ها و گرایش‌های متعدد، همچون نرم‌افزار، شبکه، مخابرات و امنیت اطلاعات وجود دارد، دانشجویان ورودی این دوره از پیش‌زمینه‌ی علمی یکسان برخوردار نیستند. به عبارت دیگر ورود دانشجویان کارشناسی از گرایش‌های مختلف به دوره‌ی کارشناسی ارشد امنیت سایبری از یک طرف مزیت است چون با توجه به ماهیت بین‌رشته‌ای امنیت سایبری می‌تواند منجر به نتایج علمی مناسبی شود و از طرف دیگر در صورت تاکید بر مباحثی پیشرفته‌تر در ارایه‌ی مباحث دوره‌ی ارشد امنیت سایبری، امکان تطبیق پیش‌زمینه‌ی علمی دانشجویان گرایش‌های مختلف با برنامه‌ی درسی میسر نخواهد بود. برنامه‌ی حاضر به دنبال ایجاد مزیت مذکور در عین رفع اشکالات محتمل می‌باشد.

پ) اهمیت و ضرورت

همان‌گونه که بیان شد، با وجود تهدیدات و تهاجمات علیه سامانه‌های اطلاعاتی و ارتباطی نیاز به تربیت نیروی متخصص در زمینه امنیت سایبری و ارتباطات از نیازهای اصلی کشور به شمار می‌رود. در همین راستا دوره کارشناسی ارشد امنیت سایبری با هدف تربیت نیروی متخصص در زمینه امنیت سامانه‌های اطلاعاتی و ارتباطی مورد توجه قرار گرفته است.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی (بر اساس جدول شماره ۱ تا ۳ آیین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی)

تعداد کل واحدهای در نظر گرفته شده برای دوره کارشناسی ارشد، علاوه بر دروس جبرانی، برابر با ۳۲ واحد می باشد که شامل دروس گروه یک و دو به همراه سمینار و پایان نامه می باشد.

با توجه به اینکه علاوه بر دانش آموختگان کارشناسی مهندسی کامپیوتر، از رشته های مرتبط دیگر نیز می توانند در دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر - گرایش امنیت سایبری ادامه تحصیل دهند، لذا تعدادی از دروس به عنوان دروس جبرانی از دوره ی کارشناسی مهندسی کامپیوتر در نظر گرفته می شود که علاوه بر واحدهای مقطع ارشد، باید با موفقیت گذرانده شده باشد یا گذرانده شود. البته واحدی به این دروس تعلق نمی گیرد. فهرست دروس جبرانی دوره ی کارشناسی ارشد در فصل دوم ارائه می شود.

نوع دروس و توزیع واحدهای درسی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر - گرایش امنیت سایبری به شرح جدول ۱ است:

**جدول (۱) - نوع دروس و توزیع واحدهای درسی
کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر - امنیت سایبری**

ردیف		نوع واحد درسی	تعداد واحد
۱	قسمت آموزشی	دروس تخصصی الزامی	۱۱
		دروس تخصصی گروه ۲	۱۵
۲	قسمت پژوهشی	پایان نامه	۶
		جمع	۳۲

ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان:

از فارغ التحصیلان دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر گرایش امنیت سایبری انتظار می رود در طراحی، تحقیق، به روزسازی، بهینه سازی، امنیت و نوآوری پیوسته با تأمین قابلیت رقابت پذیری بین المللی در سیستم های کامپیوتری، شبکه ای و هوشمند سخت افزاری و نرم افزاری مورد استفاده در کلیه صنایع و کارخانجات، سازمان های دولتی و خصوصی، زیر ساخت های محاسباتی و ارتباطی، در صنعت و خدمات و مدیریت و دفاع و امنیت کشور نقش تعیین کننده داشته باشند و ضمن اشراف بر کلیه روش های علمی و فنی طرح و اجرا و نگهداری در پروژه ها، بتوانند بهترین گزینه موجود طراحی و ساخت و اجرا و حفظ امنیت و خصوصی ماندن اطلاعات در موارد مورد نیاز جامعه و کشور را انتخاب و زیر ساخت پروژه های مورد نیاز ایران را در بهترین کیفیت جهانی طراحی و اجرا و مدیریت نمایند.

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره (اطلاعات این بند به صورت پیشنهادی می باشد و شرایط و ضوابط

ورود به دوره های تحصیلی، تابع سیاست های بالادستی می باشد).

دانشجویان پذیرفته شده در دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر - گرایش امنیت سایبری می توانند بر اساس ضوابط موضوعه از بین دانش آموختگان کارشناسی مهندسی کامپیوتر در گرایش های مختلف انتخاب شوند. در صورت عدم تطابق مدرک کارشناسی با گرایش امنیت سایبری، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر در گرایش امنیت سایبری موظف است به تشخیص گروه تا سقف دو درس جبرانی را اخذ کرده و با موفقیت بگذرانند.

چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته؛

برای اجرای رشته امنیت سایبری نیاز به آزمایشگاه امنیت و سیستم های کامپیوتری جهت نصب نرم افزارهای تست و ارزیابی امنیت است. جهت گسترش رشته می توان شاخه های مختلف بین رشته ای مانند جرم شناسی امنیت را راه اندازی کرد.

ه) زمینه های شغلی حال و آینده

در شرایط کنونی و با گسترش سیستم های کامپیوتری، رشته امنیت سایبری بازار کار داغ و موقعیت های شغلی گسترده ای را در سازمان های دولتی و شرکت های خصوصی برای فارغ التحصیلان به وجود آورده است. به علاوه با رشد و توسعه تکنولوژی انتظار می رود این روند همچنان ادامه یابد. بازار کار برای جذب متخصصان امنیت سایبری به دلیل کمبود نیروی متخصص برای تازه کاران این حوزه به شدت بالا می باشد. گزارش ها از ESG، که همواره نتایج نظرسنجی سالانه در مورد وضعیت آتی را منتشر می کنند، به وضوح بر تقاضای بالا در حوزه امنیت سایبری دلالت می نماید چنانچه بر طبق گزارش سال ۲۰۱۸، نیاز به پرسنل متخصص در حوزه امنیت سایبری بیشترین تقاضا را نشان می دهد.

همچنین بر اساس این گزارش، نیاز به مهارت‌های سایبری سالیانه در حال افزایش می‌باشد چنانچه در سال ۲۰۱۴، ۲۵ درصد از پاسخ دهندگان، کمبود مهارت‌های سایبری و در سال ۲۰۱۸، ۵۱ درصد از پاسخ دهندگان، نیاز به کارکنان بیشتر با مهارت‌های سایبری به عنوان یکی از مشکلات مهم امنیتی اعلام کردند. گزارش اخیر (ISC2) از پیش بینی یک شکاف بزرگ ۱/۸ میلیونی بین مشاغل و تعداد کارکنان مورد نیاز امنیت سایبری تا سال ۲۰۲۲ خبر می‌دهد.

با نگاهی به پیش‌بینی‌های مطرح شده در خصوص روندهای امنیت سایبری سال ۲۰۲۴، می‌توان دریافت که دولت‌ها و جامعه متخصصان امنیت سایبری، در حال آماده‌سازی امکانات و قابلیت‌های خود برای مقابله با تغییرات قابل توجه ناشی از ظهور فناوری‌های نوظهور، در حوزه تهدیدات سایبری هستند. همزمان با افزایش پیچیدگی حملات سایبری در نتیجه گسترش فناوری‌های دیجیتال و توسعه هوش مصنوعی و رایانش کوانتومی، دولت‌ها، سازمان‌ها و متخصصان امنیت سایبری در پی تقویت موقعیت امنیتی، کاهش خطرات و حفاظت از دارایی‌های دیجیتال خود هستند.

به گزارش theinsightpartners، کووید-۱۹ علاوه بر اینکه کشورهای متعددی را تحت تاثیر قرار داد، اقتصاد و صنایع برخی کشورها را نیز تا حد ورشکستگی پیش برد و وضعیت تجاری بسیاری از آنها را با رکورد مواجه کرد. به همین منوال، به دلیل آنلاین شدن بسیاری از کسب‌وکارها و پررنگ‌تر شدن نقش اینترنت در دوران همه‌گیری و به دنبال آن بالا رفتن خطر تهدید نفوذ حملات سایبری، حوزه‌های امنیت سایبری در سیستم‌های رباتیک رنگ و بوی دیگری پیدا کرد و اهمیت دوچندانی برای مراقبت از فضاهاى اینترنتی به خود گرفت.

به گزارش futuremarketinsights، انتظار می‌رود بازار امنیت سایبری در حوزه رباتیک با میانگین رشد پایدار سالانه ۱۱/۶ درصدی همراه باشد. این بازار در سال ۲۰۲۳ درآمدی بالغ بر ۳ میلیارد و ۸۰۰ میلیون دلار را به خود اختصاص داده و پیش‌بینی می‌شود این درآمد تا ۱۰ سال آینده یعنی ۲۰۳۳ به ۱۱ میلیارد و ۶۰۰ میلیون دلار برسد. مطالعاتی که روی این بازار انجام شده نشان می‌دهد که هرچه بهره‌مندی از فناوری‌های حوزه رباتیک و ماشین‌آلات خودکار بالاتر رود، کاربران بیشتر به یافتن راه‌حل‌های امنیت سایبری رو می‌آورند. علاوه بر این هوش مصنوعی در ادغام با حوزه رباتیک برای خودکار کردن بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد. رشد استفاده از حوزه‌های رباتیک و ابزارهای خودکار در جمعیت سالمندان دنیا هم در حال افزایش است. کاربرد قابل توجه امنیت سایبری در حوزه رباتیک و سیستم‌های خودکار با افزایش حملات سایبری در این سیستم‌ها در حال ارتقا است. حملات سایبری در حوزه رباتیک با فناوری‌های هوشمند نفوذ بالاتری پیدا کرده است. حوزه رباتیک در سطوح سخت‌افزاری و سیستم‌عاملی مستعد حملات سایبری است. بنابراین نیاز به سرویس‌های مدیریت امنیت سایبری در این حوزه در حال افزایش است. همچنین نفوذ بیشتر هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، رباتیک و سیستم‌های خودکار، تقاضا برای استفاده از امنیت سایبری را در حوزه‌های رباتیک بالا می‌برد. به عنوان مثال شرکت‌ها دیوار امنیتی خود را با راهکارهای رباتیک امنیت سایبری تقویت می‌کنند و همچنین ایمنی و امنیت سایبری از طریق سیستم‌های داخلی، رشد این بازار را دچار تحول کرده است.

طبق تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته، بازار امنیت سایبری در حوزه رباتیک از ۲ میلیارد و ۱۸۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۸ به ۳ میلیارد و ۵۰۰ میلیون دلار در ۲۰۲۰ رسید. یکی از اتفاقاتی که در این بازار شاهد هستیم، رشد کوتاه مدت آن است که بین سال‌های ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۶ رخ می‌دهد. این حملات اغلب در نتیجه کاهش ایمنی، داده و درآمد انسانی رخ می‌دهد، برای مواجهه با آن، تقاضا برای سرویس‌های مدیریت نوآورانه امنیت سایبری باید به سرعت وارد عمل شود.

با این اوصاف انتظار می‌رود این بازار تا پایان ۲۰۲۳ به ۳ میلیارد و ۸۰۰ میلیون دلار برسد و این رشد تا ۲۰۲۶ به رقمی بالغ بر ۵ میلیارد و ۳۰۰ میلیون دلار خواهد رسید. اتفاق دیگر رشد میان مدت بین سال‌های ۲۰۲۶ تا ۲۰۲۹ است که در این برهه زمانی افزایش سیستم‌های خودکار و رباتیک در بخش مراقبت‌های سلامت، مواد غذایی، معدن و سایر برنامه‌های اکتشافات فضایی رخ خواهد داد. علاوه بر این چنین سیستم‌هایی که داده‌های محرمانه را ذخیره می‌کنند، شرکت‌ها را به سمت پذیرش راهکارهای امنیت سایبری برای حوزه‌های رباتیک سوق می‌دهند. این روند، ارزش بازار امنیت سایبری در حوزه‌های رباتیک را از ۵ میلیارد و ۳۰۰ میلیون دلار در ۲۰۲۶ به ۷ میلیارد و ۳۹۰ میلیون دلار خواهد رساند اما در دوره‌های رشد درازمدت، بسیاری از سیستم‌های دفاعی، سیستم‌های خودکار و رباتیک را برای مهندسی و ایمنی مورد استفاده قرار می‌دهند. در صورتی که کاربری نادرستی از سیستم‌های رباتیک به عمل بیاید، کنترل آن از دست می‌رود. بنابراین دولت و هویت‌های نظامی از راهکارهای امنیت سایبری در این سیستم‌ها بهره می‌برند. انتظار می‌رود میانگین رشد سالانه امنیت سایبری در حوزه‌های رباتیک در درازمدت یعنی بین سال‌های ۲۰۲۳ تا ۲۰۳۳ حدود ۱۱/۶ درصد باشد.

دلایل ذکر شده به خوبی عطش بازار برای جذب متخصصان امنیت سایبری را نشان می‌دهد. بر اساس گزارش نشریه فوربس، انتظار می‌رود تقاضا برای مشاغل امنیت سایبری در آینده نزدیک به طور قابل توجهی افزایش یابد و این مسیر شغلی را جذاب کند. اداره آمار کار ایالات متحده افزایش ۳۲ درصدی مشاغل امنیت سایبری از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۳ را پیش بینی می‌کند که به طور قابل توجهی بالاتر از نرخ رشد متوسط ۳ درصدی برای همه مشاغل ایالات متحده است. به طور خاص، BLS پیش‌بینی می‌کند که نقش‌های تحلیلگران امنیت اطلاعات پنجمین رشد سریع را در میان تمام مشاغل ایالات متحده در این دوره تجربه خواهد کرد.

برخی از حوزه‌های شغلی امنیت سایبری عبارتند از:

- تست کنندگان نفوذ (Penetration Tester): افراد فعال در این حوزه، همواره در حال تست شبکه‌های سازمان برای شناسایی و کشف آسیب پذیری‌ها هستند، این نقش گاهی اوقات با عنوان "هکر اخلاقی" شناخته می‌شود. انجام وظایف معمولاً به تنهایی انجام نشده و نیاز به تیم وسیعی برای بررسی و پوشش همه آسیب پذیری‌های احتمالی و مهمترین بخش‌های نفوذپذیر یک سیستم می‌باشد.
- توسعه دهنده نرم افزارهای امنیتی (Security Software Developer): توسعه نرم افزارهای امنیتی یک حوزه بسیار عالی با افقی وسیع و روشن کاری به منظور کسب مهارت و سرمایه‌گذاری در آن می‌باشد که امکان اشتغال بالایی را برای متخصصان این حوزه در بسیاری از شرکت‌های جهان فراهم می‌نماید.
- حسابرس امنیتی (Security Auditor): حسابرس امنیتی مسئولیت کنترل، اندازه‌گیری میزان امنیت کامپیوترهای سازمان، ثبت و نگهداری آنها را بر عهده دارد. حسابرس، گزارش‌های منظمی را از میزان اثربخشی اقدامات امنیتی و ایجاد معیارهایی را برای سنجش اثبات کارایی شیوه‌های امنیتی فوق در سازمان ارائه می‌نماید. آنها همچنین پیشنهاداتی را در مشورت با مدیران سازمان‌ها به منظور بهبود این اقدامات ارائه می‌دهند. در کنار Compliance به عنوان مشخصه اصلی حسابرسان امنیتی، داشتن یک دانش کاری خوب در مورد مقررات مربوط به امنیت اطلاعات نیز از ضروریات کاری آنها به حساب می‌آید.

- معمار امنیتی (Security Architect): معماران امنیت در زمینه طراحی بنیادین معماری سیستم‌های سازمانی فعالیت می‌کنند و مسئولیت تضمین امنیت مشخصات فنی معماری مربوطه را دارا می‌باشند.
- مدیر تولید (Product Manager): نقش مدیران تولید، مدیریت محصولات شرکت‌های امنیت سایبری می‌باشد. نیاز به دانش عمیق و گسترده از محصول و مدل‌های آن، دید استراتژیک نسبت به توسعه محصول به منظور پیشروی در بازار رقابتی از الزامات تصدی این شغل می‌باشد.
- Data Governance and Compliance Officers: اکثر صنایع دارای مقررات مربوط به حفاظت از اطلاعات می‌باشند. از طرفی، قوانین و چارچوب‌های جدید جهانی مانند قانون حفاظت اطلاعات عمومی اروپا (GDPR) مدتی است که تمامی صنایع را تحت فشار برای پذیرش این قانون به منظور اعمال سیاست سخت‌گیرانه در حفاظت از داده‌های کاربران قرار داده است. در نتیجه، اهمیت قانونمندی سازمان‌ها در حفاظت از داده‌های کاربران، نقش Compliance Officers در ارتباط با مشکلات مربوط به compliance به منظور اطمینان از عملکرد شرکت مطابق با تعهدات قانونی خود پیش از پیش مطرح می‌شود. با این حال، سازمان‌ها از زمان تصویب قانون GDPR با چالش کمبود مشاوران امنیتی مانند کارمندان حفاظت از داده (DPO) روبه‌رو هستند.
- مدیر ارشد امنیت اطلاعات (Chief Information Security Officer (CISO)): این شغل یک جایگاه استراتژیک در سازمان به حساب می‌آید که بر روی کاهش تهدیدات سایبری از طریق اقدامات هوشمندانه استراتژیک تمرکز دارد. CISO ها غالباً به عنوان سخنگوی سازمان به ویژه در زمان مواجهه شرکت با یک حادثه امنیتی جدی در زمینه امنیت سایبری مطرح می‌باشند. CISO مسئولین تصمیم‌گیری در مورد مسائل امنیت سایبری سازمان خود هستند زیرا آنها به عنوان سرپرست امنیت سایبری در سرتاسر سازمان فعالیت می‌نمایند.

ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی (جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور)

این رشته در ایران از قدمت نسبتاً خوبی برخوردار است، شرکت‌ها و سازمان‌هایی وجود دارند که به‌طور تخصصی در حوزه امنیت سایبری و زیرشاخه‌های آن از جمله امنیت شبکه، امنیت اینترنت اشیا و امنیت اطلاعات مشغول فعالیت هستند و محصولات تجاری امنیتی خود را توسعه داده‌اند. همچنین بررسی اسناد آمایش کشور، مصوب ۱۳۹۹، نشان می‌دهد امنیت سایبری یکی از رشته‌های ضروری در راستای پیشبرد راهبردهای پابرجای کشور در حوزه‌های آموزش، علم و فناوری و همچنین دفاعی-امنیتی می‌باشد. علاوه بر این متخصصان امنیت سایبری، نقشهای اساسی در برنامه‌های اجرایی آمایش استان اصفهان در حوزه‌های آموزش، علم و فناوری، صنعت، بازرگانی، دفاعی، امنیتی و پدافند غیرعامل برعهده خواهند داشت.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول (۲)- عنوان و مشخصات کلی دروس گروه ۱ (تخصصی الزامی)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع				تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	عملی	نظری		نظری	عملی		
۱	امنیت کامپیوتر (Computer Security)	۳	۳	۰	۰	۰	۳۲	۴۸		-	-
۲	رمزنگاری کاربردی (Applied Cryptography)	۳	۳	۰	۰	۰	۳۲	۴۸		-	-
۳	امنیت شبکه (Network Security)	۳	۳	۰	۰	۰	۳۲	۴۸		-	-
۴	امنیت نرم افزار (Software Security)	۳	۳	۰	۰	۰	۳۲	۴۸		-	-
۵	مدیریت امنیت اطلاعات (Information Security Management)	۳	۳	۰	۰	۰	۳۲	۴۸		-	-
۶	سمینار (Seminar)	۲	۲	۰	۰	۰	۳۲	۳۲		-	-

*: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.

جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس گروه ۲ (تخصصی اختیاری)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		تعداد ساعات*		پیش‌نیاز	نیم
			نظری	عملی	قرنی-عملی		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست.	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه است.	نظری	عملی		
۱	امنیت پایگاه داده (Database Security)	۳	۳			۳۲	✓		۴۸			
۲	محاسبات امن (Secure Computing)	۳	۳			۳۲	✓		۴۸			
۳	حریم خصوصی (Privacy)	۳	۳			۳۲	✓		۴۸			
۴	امنیت رایانش ابری (Cloud Computing Security)	۳	۳			۳۲	✓		۴۸			
۵	پروتکل‌های امنیتی (Security Protocols)	۳	۳			۳۲	✓		۴۸			
۶	تحلیل و واریسی صوری امنیت (Formal Security Analysis and Verification)	۳	۳			۳۲	✓		۴۸			
۷	جرم‌یابی کامپیوتری (Computer Forensics)	۳	۳			۳۲	✓		۴۸			
۸	رمزنگاری پیشرفته (Advanced Cryptography)	۳	۳			۳۲	✓		۴۸			

			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	مبانی فناوری بلاکچین (Foundation of Blockchain Technology)	۹
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	طراحی سامانه‌های مبتنی بر بلاکچین (Design of Blockchain- based Systems)	۱۰
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	تحلیل بدافزار (Malware Analysis)	۱۱
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	پنهان‌سازی اطلاعات (Information Hiding)	۱۲
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	سامانه‌های تشخیص نفوذ (Intrusion Detection Systems)	۱۳
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	امنیت و اعتماد سخت افزار (Hardware Security and Trust)	۱۴
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	امنیت سیستم‌های سایبر فیزیکی (Cyberphysical Systems Security)	۱۵
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	مباحث ویژه در امنیت سایبری (۱) (Special Topics in Cybersecurity 1)	۱۶

			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	مباحث ویژه در امنیت سایبری (۲) (Special Topics in Cybersecurity 2)	۱۷
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	ریاضیات رمزنگاری (Cryptography Mathematics)	۱۸
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	تئوری اطلاعات و کدینگ (Coding and Information Theory)	۱۹
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	تحلیل رمز (Cryptanalysis)	۲۰
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	پروتکل‌های امنیتی پیشرفته (Advanced Security Protocols)	۲۱
			۴۸	✓		۳۲			۳	۳	امنیت شبکه‌های سیار (Mobile Network Security)	۲۲
			۴۸	✓		۳۲			۳	۳	امنیت اینترنت اشیا (IoT Security)	۲۳
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	نظریه الگوریتمی بازی‌ها (Algorithmic Theory of Games)	۲۴
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	نظریه پیچیدگی (Complexity Theory)	۲۵

			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	امنیت تجارت الکترونیکی (Electronic Commerce Security)	۲۶
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	آزمون نرم افزار پیشرفته (Advanced Software Testing)	۲۷
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	شبکه های کامپیوتری پیشرفته (Advanced Computer Networks)	۲۸
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	فرایندهای تصادفی (Stochastic Processes)	۲۹
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	سیستم های سایبر فیزیکی (Cyberphysical Systems)	۳۰
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	تعامل امنیت سایبری و یادگیری ماشین (Cybersecurity and Machine Learning Interaction)	۳۱
			۴۸			۳۲			۳	۳	مباحث ویژه (Special Topics)	۳۲
			۴۸		✓	۳۲			۳	۳	یک درس از دوره های تحصیلات تکمیلی گروه های دیگر به پیشنهاد استاد راهنما و تایید گروه آموزشی	۳۳

*: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.

جدول (۴)- دروس جبرانی کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	واحد	نوع درس
۱	پایگاه داده‌ها	۳	نظری
۲	سیستم عامل	۳	نظری
۳	شبکه‌های کامپیوتری	۳	نظری
۴	ریاضیات گسسته	۳	نظری
در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و با تشخیص گروه مهندسی فناوری اطلاعات.			

فصل سوم

ویژگی‌های دروس

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت کامپیوتر			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Computer Security	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☒ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ موسسه نیست		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تبیین مفاهیم اصلی امنیت کامپیوتر و روش های طراحی و پیاده سازی سیستم های کامپیوتری امن
- معرفی انواع خط مشی ها و مدل های امنیتی و روش های اعمال آنها

اهداف ویژه:

۱. معرفی فنون مختلف کنترل دسترسی
۲. راهکارهای تصدیق اصالت در سیستم های کامپیوتری
۳. تضمین امنیت سیستم و استانداردهای موجود

پ) سرفصل ها:

۱. مفاهیم پایه
 - امنیت کامپیوتر، محرمانگی، صحت، دسترس پذیری، تهدید، آسیب پذیری، حمله
 - خط مشی و مدل امنیتی، مکانیزم امنیتی
 - دسته بندی تهدیدها و حمله های امنیتی
 - نرم افزار بدخواه: اسب ترؤا، ویروس، کرم
۲. خط مشی ها و مدل های امنیتی
 - انواع خط مشی های امنیتی
 - مدل محرمانگی بل-لاپاجولا
 - امنیت جریان اطلاعات، عدم تداخل
 - مدل صحت بیبا، مدل کلارک ویلسون
 - مدل دیوار چینی
۳. هویت دیجیتال و نظام های هویت

- هویت دیجیتال، هویت اشیا، کاربران، گروه‌ها، و نقش‌ها
- هویت در وب و اینترنت
- روش‌های تصدیق اصالت کاربر: گذرواژه، توکن، زیست‌سنجی
- حمله به سیستم‌های تصدیق اصالت
- مکانیزم‌های کنترل دسترسی
- لیست‌های کنترل دسترسی و لیست‌های شایستگی، پیاده‌سازی در سیستم‌های عامل یونیکس و ویندوز
- کنترل دسترسی مبتنی بر نقش (RBAC)
- کنترل دسترسی قفل و کلید، کنترل دسترسی مبتنی بر حلقه

۴. محاسبات قابل اعتماد

- اصول طراحی سیستم‌های امن
- مفهوم سیستم‌های قابل اعتماد
- مدول سگویی قابل اعتماد
- معماری امنیتی FLASK
- سیستم عامل لینوکس با امنیت بهبود یافته (SELinux)

۵. هسته‌های امنیتی

- مفاهیم پایه
- انواع سیستم‌های عامل قابل اعتماد
- بررسی هسته امنیتی سیستم عامل مالتیکس

۶. کانال‌های نهان و تحلیل آنها

- جداسازی ماشین‌های مجازی و جعبه شنی
- تشخیص و تحلیل کانال‌های نهان
- حذف کانال‌های نهان

۷. تضمین و ارزیابی امنیت سیستم‌ها

- اصول طراحی سیستم‌های امن
- مفاهیم مرتبط با تضمین امنیت
- استانداردهای TCSEC و CC
- معرفی چند پروفایل حفاظت

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح‌دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان ترم | ۳۰ درصد |

آزمون پایانی

۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. S. William and L. Brown. Computer security: principles and practice. Pearson, 2015.
2. M. Bishop, Computer Security, Art and Science, 2nd Edition, Addison-Wesley, 2019.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: رمزنگاری کاربردی				
نوع درس و واحد		Applied Cryptography		عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه ☒ نظری				دروس پیش نیاز:
☐ عملی ☒ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		☐ حل تمرین:	۳	تعداد واحد:
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه			۴۸	تعداد ساعت:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری				
مرتبط با مأموریت/آمایش		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
☐ موسسه است		☐ موسسه نیست		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- مطالعه توابع محافظت از اطلاعات
- اصول طراحی و تحلیل توابع محافظت از اطلاعات

اهداف ویژه:

۱. استفاده از توابع محافظت از اطلاعات به منظور حفظ محرمانگی پیام
۲. استفاده از توابع محافظت از اطلاعات به منظور تصدیق اصالت پیام
۳. استفاده از توابع محافظت از اطلاعات به منظور حفظ صحت پیام

پ) سرفصل ها:

۱. مقدمه
 - نیاز به خدمات های امنیتی در سیستم های کامپیوتری و ارتباطی
 - مفاهیم پایه :امنیت مطلق، امنیت عملی، سناریوهای حمله
۲. پیش زمینه های لازم
 - نظریه اطلاعات، نظریه اعداد، و نظریه پیچیدگی
 - ابهام کلید، فاصله یگانگی، و مدل رمز تصادفی (random cipher)
۳. رمزنگاری کلاسیک
 - سیستم های رمز چندالفبایی و تحلیل آن ها
۴. سیستم های رمزنگار مدرن
 - سیستم های رمزنگاری دنباله ای و قطعه ای
 - انواع سیستم های رمز دنباله ای
 - ساختار سیستم های رمزنگار قطعه ای
 - معرفی سیستم های رمزنگار مدرن DES و ویژگی های آن

- معرفی AES، RC5، Blowfish، IDEA، FEAL و Serpent
- ۵. تحلیل الگوریتم‌های رمز قطعه‌ای و روش‌های تحلیل خطی و تفاضلی
 - مقدمه‌ای بر تحلیل
 - تحلیل خطی و تحلیل تفاضلی DES
- ۶. ویژگی‌ها و طراحی S-box مطلوب الگوریتم‌های رمزنگاری
- ۷. رمزنگاری با کلید عمومی
 - توصیف الگوریتم‌های با کلید عمومی، دیفی هلمن، RSA و بررسی امنیت آن، رمز ویلیامز، رمز الجمال
 - سیستم‌های رمز با مسئله کوله‌پشتی
 - رمزهای با کدهای جبری، رمزنگاری منحنی بیضوی و تحلیل آن‌ها
- ۸. تولید اعداد اول
 - روش‌های قطعی و احتمالاتی
 - آزمون ضعیف
 - آزمون قوی
 - الگوریتم فاکتورگیری، گربال درجه دو
- ۹. تصدیق اصالت و صحت داده‌ها
 - مفاهیم پایه
 - طرح تصدیق اصالت فیات-شامیر، الجمال، RSA
 - مسئله زندانبان و کانال نهان، طرح‌های کانال نهان، توابع MAC
 - طرح‌های تصدیق اصالت و A-Code، نظریه بازی و حمله جعل هویت
- ۱۰. امضای رقمی
 - انواع پروتکل‌های امن، مفاهیم پایه امضای رقمی، طرح‌های امضای رقمی ساده، طرح رابین، طرح ماتياس، امضای RSA و انواع آن و نقاط ضعف
 - طرح امضای DSS
- ۱۱. طرح‌های توابع چکیده‌ساز امن
 - طرح‌های ساده
 - پارادوکس روز تولد و تحلیل توابع چکیده‌ساز
 - حمله تلاقی در میان و راهکارهای مقاوم‌سازی
 - توابع MD5، SHA، RIPEMD، توابع چکیده‌ساز کلیددار و بی‌کلید
 - استفاده از توابع چکیده‌ساز به صورت موازی و سریال
- ۱۲. مدیریت کلید، مدول امن، کلیدگذاری چندلایه، دفترچه راهنمای کلید عمومی، گواهی و متولی گواهی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح‌دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. T. Himanshu and S. Watanabe, Information-theoretic Cryptography. Cambridge University Press, 2023.
2. S. Douglas R, Cryptography: theory and practice. Chapman and Hall/CRC, 2018
3. J. Seberry and J. Pieprzyk, Cryptography: An Introduction to Computer Security, Prentice-Hall, 1992.
4. B. Schneier, Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C, John-Wiley & Sons Inc., 20th Anniversary Edition, 2015.
5. C. H. Meyer and S. M. Metyas, Cryptography: A New Dimension in Computer Data Security, John-Wiley & Sons Inc., 1982.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت شبکه			
عنوان درس به انگلیسی:		Network Security	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒			
تخصصی الزامی ☒ عملی ☐			
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		حل تمرین: ☐	۳
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			۴۸
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ موسسه نیست		مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- درک عمیق تر دانشجویان از شبکه های اطلاعاتی

اهداف ویژه:

۱. بررسی جنبه های عملی امنیت شبکه
۲. تبیین راهکارهای برقراری امنیت در لایه های مختلف شبکه

پ) سرفصل ها:

۱. مقدمه مشتمل بر تعاریف و اصطلاحات، مولفه های امنیت، انواع و ماهیت حملات، مکانیزم ها و سرویس های امنیتی
۲. کاربردهای رمزنگاری در پروتکل های امنیت شبکه، روش های توزیع کلید در شبکه های ثابت، سیار، و موردی، روش های بینامی و ناشناسی، زنجیره بلوکی و کاربردهای آن در امنیت شبکه
۳. کنترل دسترسی در سیستم و شبکه (NAC) و معماری های آن
۴. روش های جلوگیری از نشت و از بین رفتن اطلاعات (DLP)
۵. امنیت مسیریابی
۶. امنیت در لایه ی پیوند داده و لایه ی شبکه مشتمل بر شنود و روش های مقابله در سوئیچ ها، جعل آدرس، شبکه های اختصاصی مجازی، L2TP، IPSEC
۷. امنیت در لایه ی انتقال، SSL، NAT
۸. پویش، حملات از کاراندازی سرویس، دیواره های آتش حاملند
۹. امنیت لایه ی کاربرد، امنیت وب، پست الکترونیکی، ساختار PKI
۱۰. آشنایی با سامانه های کشف و مقابله با نفوذ و انواع آنها
۱۱. تحمل پذیری خطا در تجهیزات شبکه
۱۲. کانال های پنهان و روش های جلوگیری از آنها

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. W. Stallings, Cryptography and Network Security: Principles and Practice, Global edition, Pearson, 2022.
2. M. Stamp, Information Security: Principles and Practice, 3rd edition, John Wiley and Sons, 2021.
3. W. Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards, 6th edition, Prentice Hall, 2017.
4. M. Ciampa, Security+ Guide to Network Security Fundamentals, Cengage Learning, 2015.
5. S. McClure, J. Scambray and G. Kurtz, Hacking Exposed 7: Network Security Secrets & Solutions, 7th edition, 2012.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت نرم افزار				
نوع درس و واحد		Software Security		عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه ☒ نظری				دروس پیش نیاز:
☐ عملی ☒ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		☒ حل تمرین:	۳	تعداد واحد:
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه				
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			۴۸	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ موسسه نیست				

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- بررسی مفاهیم روش ها و ابزارهای ایجاد ناامنی در سامانه های نرم افزاری توسط نفوذگران
- بررسی روش های مقابله با تهدیدات امنیتی

اهداف ویژه:

۱. بررسی چالش های امنیتی اصلی در نرم افزارها و دلایل ریشه ای آنها
۲. بررسی روش ها، رهیافت ها، اصول و ابزارهای لازم برای تشخیص و جلوگیری از چالش های امنیتی در نرم افزارها

پ) سرفصل ها:

۱. مقدمه، تعریف مفاهیم و تبیین اهمیت امنیت نرم افزار
۲. حمله به حافظه: چرا و چگونه؟
۳. حملات و دفاع های پایه سرریز بافر
۴. حملات و دفاع های پیشرفته سرریز بافر
۵. سایر حملات و دفاع های حافظه (JOP، ROP، Action scrip و...)
۶. تشخیص و جلوگیری از حملات حافظه
۷. انواع حملات و دفاع های وب
۸. تامین امنیت وب از طریق خط مشی هم منشأی
۹. ردیابی کاربران در وب
۱۰. کلیک ربائی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. M. Payer, Software Security: Principles, Policies, and Protection (SS3P)-
<https://nebelwelt.net/SS3P/softsec.pdf>
2. R. J Anderson, Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems 3rd Edition 2020, ISBN-13: 978-0470068526 (<https://www.cl.cam.ac.uk/~rja14/book.html>)
3. P. Oorschot, Computer Security and the Internet: Tools and Jewels 2020, ISBN-13: 978-0134085043 (<https://people.scs.carleton.ca/~paulv/toolsjewels.html>)
4. K. Kaspersky, Hacker Disassembling Uncovered, 2nd Edition, ISBN 978-1931769648
5. A. Hoffman, Web Application Security: Exploitation and Countermeasures for Modern Web Applications 2020, O'Reilly Media

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: مدیریت امنیت اطلاعات			
عنوان درس به انگلیسی:	Information Security Management		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:			پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:			تخصصی الزامی ☒ عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	حل تمرین: ☒ پروژه/رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- شناخت مفاهیم امنیت و اطلاعات در سه سطح تصمیم سازی (راهبردی)، مدیریتی (تاکتیکی) و فنی (تکنیکی)

اهداف ویژه:

۱. تبیین روش های نوین طرح ریزی امنیت اطلاعات
۲. اشراف بر مفهوم پروتکل و نقش و جایگاه بی بدیل آن در تأمین امنیت اطلاعات
۳. شناخت تحلیلی پروتکل های ISO 27000 در حوزه ی امنیت اطلاعات

پ) سرفصل ها:

۱. نگاهی کلی به سیستم مدیریت امنیت اطلاعات
۲. استانداردهای سیستم مدیریت امنیت اطلاعات
۳. تبیین استاندارد ISO/IEC 27001
۴. مدیریت مخاطرات در سیستم مدیریت امنیت اطلاعات
۵. الزامات مستندسازی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات
۶. ممیزی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. M Ibrahim, Securing Excellence: A Guide to ISO 27001:2022 Information Security Standards: A Leader's Roadmap to Success with Simplified ISO 27001 and Information Security Management System Requirements, Kindle Edition, 2023
2. M. E. Whitman and H. J. Mattord, Management of Information Security, Cengage Learning, 6th ed., 2018.
3. ISO/IEC 27000, information security management systems - overview and vocabulary
4. ISO/IEC 27001, information security management systems – Requirements
5. ISO/IEC 27002, good practice for information security controls
6. ISO/IEC 27003, guidance for implementing an ISMS based on ISO 27001
7. ISO/IEC 27004, information security management – measurement
8. ISO/IEC 27005, information security risk management
9. ISO/IEC 27031, guidelines for information and communication technology (ICT) readiness for Business Continuity

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: سمینار			
نوع درس و واحد	Seminar		عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐ نظری ☒			دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☒ عملی ☐			دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	حل تمرین: ☐	۲	تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- در این درس، مفاهیم و روش های علمی برای ایده پردازی و انجام عملی یک طرح پژوهشی در حوزه امنیت سایبری بیان می شود.

اهداف ویژه:

۱. تبیین روش های علمی و ابزارهای لازم برای ایده پردازی
۲. ارائه ی طرح، نحوه انجام، تحلیل و ارزیابی پژوهش در حوزه ی امنیت سایبری
۳. تدوین علمی و اجرای یک طرح پژوهشی در حوزه امنیت سایبری

پ) سرفصل ها:

۱. آشنایی با روش های پژوهش
۲. انواع متون علمی و روش های درجه بندی آنها
۳. شناخت و بیان مسئله
۴. روش مطالعه و جمع بندی مقاله و متون علمی
۵. بیان هدف و گزاره های پژوهش
۶. روش های جمع آوری داده ها، اجرا، اعتبارسنجی و ارزیابی پژوهش
۷. چگونگی تدوین گزارش پژوهش، مقاله و پایان نامه به زبان انگلیسی و فارسی
۸. امکانات و ابزارهای تدوین مستندات (MS Word و LaTeX) و مدیریت منابع علمی (BibTeX و EndNote)
۹. اخلاق علمی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
تحقیق و پروژه	۳۰ درصد
آزمون پایان‌ترم	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

- 1- P. Leedy, J.E. Ormrod, Practical Research: Planning and Design, 10th Edition, Pearson Merrill Prentice Hall, 2012.
- 2- EndNote X6 Help User Guide, Thomson Reuters, 2012.
- 3- W.G. Zikmund, B.J. Babin, J.C. Carr, M. Griffin, Business Research Methods, 8th Edition, Cengage Learning, 2010.
- 4- J.W. Creswell, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, 3rd Edition, Sage Publication, 2009.
- 5- A. Kothari, Research Methodology: Methods and Techniques, 2nd Edition, New Age International Publisher, 2009.
- 6- W.C. Booth, G.G. Colomb, J. M. Williams, The craft of research, 3rd Edition, The University of Chicago Press, 2008.
- 7- John M. Swales & Christine B. Feak, Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills, University of Michigan Press, 2004.
- 8- L. Lamport, LaTeX: A Document Preparation System, Addison-Wesley, 2nd Edition, 1994.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت پایگاه داده			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Database Security	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ موسسه نیست		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- بررسی نکات منطقی در مورد امنیت پایگاه داده‌ها

اهداف ویژه:

۱. بررسی مدل‌های کنترل دسترسی (اختیاری، اجباری و نقش-مبنا)
۲. بررسی مدل‌سازی سیستم‌های پایگاه داده‌ها همراه با نکات پیاده‌سازی مانند تجزیه ناپذیری ((atomicity، پی‌درپی سازی ((serialization، و کنترل مبتنی بر دیدگاه ((View

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر پایگاه داده‌ها و نیازهای امنیتی (یکپارچگی پایگاه داده و صحت، قابلیت بازرسی، کنترل دستیابی، تصدیق اصالت کاربر، دسترسی پذیری، قابلیت اعتماد)
۲. مدل‌های امنیتی
 - کنترل دسترسی
 - مسأله استنتاج و کانال‌های نهان
 - خط‌مشی باز در مقابل بسته
 - کنترل دسترسی اختیاری در مقابل اجباری
۳. مدل‌های کنترل دسترسی اختیاری
۴. مدل‌های کنترل دسترسی اجباری
 - مدل‌های حفظ محرمانگی عمومی
 - مدل‌های حفظ صحت عمومی
 - مدل‌های کنترل دسترسی پایگاه داده‌های چند سطحی (از بُعد محرمانگی و صحت)
 - معماری DBMS امن چندسطحی
۵. مدل‌های کنترل دسترسی نقش-مبنا و مدیریت آنها

- کنترل دسترسی در پایگاه داده‌های شیء گرا

۶. معماری‌های امن پایگاه داده

۷. برونسپاری امن پایگاه داده‌ها

۸. مطالعه موردی (مکانیزم‌های امنیتی در نسخ مختلف اوراکل)

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح‌دید استاد درس قابل تعیین است.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون میان ترم ۳۰ درصد

آزمون پایانی ۴۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. G. Blokdyk, Database Security A Complete Guide, 5STARCook, 2019.
2. S. Castano, M. G. Fugini, G. Martella, and P. Samarati, "Database Security," Addison-Wesley, 1996.
3. E. Bertino and R.. Sandhu, "Database Security – Concepts, Approaches, and Challenges," IEEE Transaction on Dependable and Secure Computing, vol. 2, no. 1, 2005.

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: محاسبات امن				
نوع درس و واحد		Secure Computations		عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐ نظری ☒		رمزنگاری کاربردی		دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐				دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		حل تمرین: ☐	۳	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐				
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			۴۸	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☒				

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- بررسی انواع روش های انجام محاسبات به صورت امن و کاربردهای آنها

اهداف ویژه:

۱. پیاده سازی امن حراج امن
۲. رای گیری الکترونیکی امن
۳. داده کاوی امن

پ) سرفصل ها:

۱. معرفی پروتکل های مقدماتی رمزنگاری
۲. معرفی پروتکل ها و روش های صفر دانش
۳. پروتکل های محاسبات دوسویه امن: روش مبتنی بر سهم، روش استفاده از مدار آشفته
۴. پروتکل های محاسبات چندسویه امن
۵. مدل امنیتی شبه درستکار در محاسبات چندسویه امن
۶. مدل امنیتی بدخواه در محاسبات چندسویه امن
۷. معرفی انواع مسایل موجود در حوزه محاسبات چندسویه امن
۸. راه حل های عمومی برای محاسبات چندسویه امن، مسئله ی میلیونرها و روش های عمومی حل آن
۹. محاسبه ی اشتراک و اجتماع مجموعه های محرمانه
۱۰. راه حل های خاص برخی دیگر از مسایل موجود در حوزه محاسبات چندسویه ی امن

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال	۳۰ درصد
آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

- 1- A. Choudhury and A. Patra, Secure Multi-Party Computation Against Passive Adversaries, Springer, 2022
- 2- M. M. Prabhakaran and A. Sahai, Secure Multi-Party Computation IOS Press, 2013.
- 3- I. Damagard, R. Cramer, and J. B. Nielsen. "Secure multiparty computation and secret sharing." (2015).
- 4- C. Hazay and Y. Lindell, Efficient Secure Two-Party Protocols, Techniques and Constructions, Springer, 2013.
- 5- Y. Lindell, Composition of Secure Multiparty Protocols: A Comprehensive Study, Springer, 2003

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: حریم خصوصی			
عنوان درس به انگلیسی:	Privacy	نوع درس و واحد	
درس پیش نیاز:		پایه ☐	نظری ☒
درس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	پروژه/رساله/پایان نامه ☐	مهارتی-اشتغال پذیری ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با مأموریت
		موسسه است ☐	موسسه نیست ☒

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- ارائه چالش‌ها و تهدیدهای مختلف مرتبط با حریم خصوصی کاربران در محیط‌های رایانشی و کاربردهای مختلف

اهداف ویژه:

۱. تبیین حریم خصوصی و نیازمندی‌های آن
۲. بررسی تکنیک‌های حفظ حریم خصوصی

پ) سرفصل‌ها:

۱. معرفی حریم خصوصی و نیازمندی‌های حریم خصوصی
۲. معرفی پروتکل‌های رمزنگاری تامین کننده حریم خصوصی
۳. تبیین کاربردهای مختلف مبتنی بر حریم خصوصی: عملیات مجموعه‌ای (مانند اجتماع و اشتراک) با حفظ حریم خصوصی، تحلیل آماری با حفظ حریم خصوصی، محاسبات هندسی با حفظ حریم خصوصی، تشخیص نفوذ با حفظ حریم خصوصی، داده کاوی با حفظ حریم خصوصی، محاسبات علمی با حفظ حریم خصوصی، پرس و جو از پایگاه داده‌ها با حفظ حریم خصوصی و غیره
۴. امنیت و حریم خصوصی در کاربردهای اینترنت
۵. حریم خصوصی در کاربردهای آگاه از اطلاعات زمینه (Context-aware application)
۶. حریم خصوصی در سرویس‌های مبتنی بر مکان (Location-based services)
۷. معرفی فناوری‌های تامین کننده حریم خصوصی (PET: Privacy Enhancing Technology)
۸. حریم خصوصی در مانیتورینگ ترافیک جاده‌ها
۹. حریم خصوصی در کاربردهای داده کاوی و تکنیک‌های تامین کننده حریم خصوصی در داده کاوی
۱۰. مدل‌های گمنامی برای حریم خصوصی داده
۱۱. حملات استنتاج در انتشار داده
۱۲. مدل گمنامی مرتبه k

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. K. Jarmul, Practical Data Privacy, O'Reilly Media, 2023.
2. M. Mokbel, Privacy Preserving Location Services, Tutorial, ICDM 2008.
3. D. B. Rawat, B. B. Bista and G. Yan, Security, Privacy, Trust, and Resource Management in Mobile and Wireless Communications, 2013.
4. M. Hay, G. Miklau, D. Jensen and D. Towsley, Resisting Structural Re-identification in Anonymized Social Networks, 2010.
5. S. Gritzalis, T. Karygiannis and C. Skianis, Security and Privacy in Mobile and Wireless Networking, 2009.
6. J. Joshi, Network Security: Know It All, Elsevier, 2008.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت رایانش ابری			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Cloud Computing Security	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			
مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☒ موسسه است ☐			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- معرفی چالش‌ها، مسائل و ویژگی‌های اساسی رایانش ابری

- اهداف ویژه:

۱. بررسی مسائل امنیتی و حریم خصوصی مرتبط و راهکارهایی برای رسیدگی به این مسائل
۲. بررسی مساله کنترل دسترسی به داده‌های ابری

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر رایانش ابری
۲. مدل‌های ابر و مدل‌های تهدید
۳. امنیت زیرساخت (Infrastructure Security)
۴. امنیت داده و حافظه (Data Security and Storage)
۵. مدیریت دسترسی و شناسه‌ها
۶. حریم خصوصی
۷. راه‌حل‌های موجود
۸. کنترل دسترسی در رایانش ابری

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. J. R. Vacca, Cloud Computing Security: Foundations and Challenges, CRC Press, 2020.
2. R. L. Krutz and R. D. Vines, Cloud security a comprehensive guide to secure cloud computing, Wiley, 2010.
3. B. Bhargava, A. Kim and Y. Cho, Research in Cloud Security and Privacy, Computer Science. Purdue University, last visit on August 2023.
4. منابع الکترونیکی

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: پروتکل های امنیتی			
نوع درس و واحد	Security Protocols		عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐ نظری ☒			دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐			دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	حل تمرین: ☐	۳	تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☒		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- معرفی انواع پروتکل های امنیتی
- معرفی حمله به پروتکل و دفاع از آن
- اهداف ویژه:
 ۱. معرفی پروتکل های تبادل کلید
 ۲. معرفی پروتکل های تصدیق اصالت و امضا
 ۳. حقوق الکترونیکی
 ۴. رای گیری الکترونیکی

پ) سرفصل ها:

۱. مقدمه
 - تعریف پروتکل امن
 - انواع پروتکل های امن
 - حمله به پروتکل
۲. بلوک های سازنده پروتکل های امن
 - استفاده از توابع امنیتی
 - رمزنگاری متقارن
 - توابع یک طرفه
 - توابع نامتقارن
 - امضای رقمی
 - امضای رقمی کور
 - امضای رقمی یکبارمصرف

- طرح‌های امضای رقمی غیر قابل انکار
 - طرح‌های امضای رقمی رد- توقف
۳. پروتکل‌های ساده

- پروتکل‌های مبادله کلید
- تصدیق اصالت
- تصدیق اصالت رمز شده
- رمزنگاری با کلید عمومی چندگانه
- تقسیم و اشتراک راز

۴. پروتکل‌های متوسط

- سرویس‌های مهر زمانی
- کانال نهان
- امضای رقمی با قابلیت عدم انکار
- امضای با تایید کننده مشخص
- امضای نیابتی و گروهی
- محاسبه با اطلاعات رمز شده
- تعهد به مقدار بیت
- طرح‌های سکه‌اندازی منصفانه

۵. پروتکل‌های پیشرفته

- طرح‌های تصدیق هویت
- اثبات صفر دانش
- امضای پول
- رمزنگاری کلید عمومی مبتنی بر هویت
- انتقال بی‌خبر
- امضای بی‌خبر
- امضای قرارداد به صورت توأمان
- نامه سفارشی

۶. پروتکل‌های خاص

- انتخابات امن
- محاسبات چندطرفه امن
- پخش بی‌نام پیام
- پول دیجیتال
- ریزپرداخت

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

- 1- G. Blokdyk, Security Protocol A Complete Guide, 2021.
- 2- D. R. Stinson, *Cryptography: theory and practice*. Chapman and Hall/CRC, 2018
- 3- B. Schnider, *Applied cryptography protocols, algorithms and source code in C*, Wiely, 20th Anniversary Edition, 2015.
- 4- J. Seberry, and J. Pieprzyk, *Cryptography: An Introduction to Computer Security*, Prentice-Hall, 1992.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: تحلیل و واریسی صوری امنیت			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Formal Security Analysis and Verification	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☒		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- بررسی روش های مدل سازی، تحلیل و واریسی ویژگی های امنیتی به ویژه با رویکرد صوری در سامانه های اطلاعاتی
- اهداف ویژه:
 ۱. معرفی نحوه استفاده از روش های صوری در تحلیل و واریسی صوری پروتکل های امنیتی
 ۲. مدل سازی و تحلیل آسیب پذیری های امنیتی نرم افزار

پ) سرفصل ها:

۱. تبیین مفاهیم، ضرورت و جایگاه واریسی صوری در امنیت سامانه ها
۲. مروری بر منطق ریاضی و اثبات خود کار قضیه
۳. بررسی مدل (مدل های حالت محدود، منطق زمانی، الگوریتم های جستجو، بررسی مدل نمادی)
۴. توصیف و واریسی پروتکل های امنیتی
۵. توصیف و واریسی خط مشی های کنترل دسترسی
۶. مدل سازی نرم افزار و واریسی ویژگی های امنیتی برنامه ها
۷. تحلیل امنیت جریان اطلاعات
۸. آشنائی با برخی ابزارهای واریسی صوری امنیت

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. M. Kaufmann, P. Manolios and J. S. Moore, Computer Aided Reasoning: An Approach, Kluwer Academic Publishers, 3rd edition, 2011.
2. A. Datta, S. Jha, N. Li, D. Melski, and T. Reps, Analysis Techniques for Information Security, Morgan & Claypool, 2010.
3. C. Baier and J. Katoen, Principles of Model Checking, MIT Press, 2008.
4. M. Bishop, Computer Security: Art and Science, Addison-Wesley, 2018.
5. P. Ryan, S. Schneider, M. Goldsmith, G. Lowe and B. Roscoe, Modeling and Analysis of Security Protocols, Addison-Wesley, 2001.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: جرم‌یابی کامپیوتری			
نوع درس و واحد		Computer Forensics	
پایه ☐ نظری ☒		عنوان درس به انگلیسی:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم‌نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
مهارتی-اشتغال‌پذیری ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ موسسه نیست		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- بررسی مفاهیم و روش‌های تحلیل رسانه‌های دیجیتال
- اهداف ویژه:
 ۱. تحلیل نرم‌افزارهای بدخواه
 ۲. تحلیل لاگ‌های شبکه
 ۳. تحلیل حافظه
 ۴. پیجویی نفوذهای یافته شده بر روی سیستم عامل ویندوز و متدولوژی‌های رهایی آنها

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه
- منابع و انواع شواهد دیجیتال
- مباحث حقوقی فورنسیک کامپیوتری
۲. جمع‌آوری شواهد کامپیوتری از رسانه‌های مختلف

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
- آزمون میان ترم ۳۰ درصد
- آزمون پایانی ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. E. Casey, Digital evidence and computer crime, Academic Press, 2011.
2. R. P. J. Evans, Windows 10 forensic analysis, Blurb, 2017.
3. P. Polstra, Linux forensics, Penster Academy, 2015.
4. C. Chad Tilbury, R. Lee and M. Pilkington, FOR508: Advanced Incident Response, Threat Hunting, and Digital Forensics, SANS Institute, 2022.
5. P. Hagen and M. Oldham, FOR572: Advanced Network Forensics: Threat Hunting, Analysis, and Incident Response, SANS Institute, 2022.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: رمزنگاری پیشرفته			
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Cryptography	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒			
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐			
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐			
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		حل تمرین: ☐	
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۴۸	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت		
موسسه است ☐	موسسه نیست ☒		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تبیین مباحث پیشرفته در حوزه رمزنگاری
- **اهداف ویژه:**
 ۱. تعریف صوری رمزنگاری و مدل‌های امنیت
 ۲. ساختارهای پایه
 ۳. مباحث مربوط به رمزنگاری کوانتومی

پ) سرفصل‌ها:

۱. ریاضیات رمزنگاری
 - مروری بر نظریه پیچیدگی اطلاعات و کاربردهای آن در رمزنگاری
 - نظریه اعداد: دستگاه معادلات همبستگی و قضایای مربوط به آن، اعداد اول، ریشه‌های اولیه، نمادهای لژاندر و ژاکوبی، مسئله لگاریتم گسسته
 - نظریه گروه: هم‌مجموعه‌ها و روابط هم‌ارزی در گروه‌ها، زیرگروه‌های نرمال، گروه‌های خارج قسمتی
 - نظریه حلقه و میدان: حلقه چندجمله‌ای‌ها، حلقه‌های خارج قسمتی، میدان‌های متناهی، توسعه میدان‌ها و چند جمله‌ای‌ها
۲. تعریف صوری رمزنگاری و مدل‌های امنیت
 - رمزنگاری بدون شرط
 - امنیت پیچیدگی
 - امنیت قابل اثبات
 - امنیت محاسباتی
 - امنیت موردی
۳. ساختارهای پایه

- توابع یک طرفه
 - توابع درجه‌ای یک طرفه
 - مولد شبه تصادفی
 - توابع شبه تصادفی
 - جایگشت‌های یک طرفه
۴. اثبات‌های صفر دانش

- رمزنگاری هم‌ریخت
 - رمزنگاری مبتنی بر ویژگی
 - بازیابی محرمانه اطلاعات
۵. رمزنگاری پسا کوانتومی
- مقدمه‌ای بر محاسبات کوانتومی
 - مسئله پاسخ صحیح کوتاه (SIS)
 - توابع درهم‌سازی مبتنی بر SIS
 - امضاها مبتنی بر شبکه
 - مسئله یادگیری با وجود خطاها (LWE)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
با صلاح‌دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان‌ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:
- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. D. Boneh, and V. Shoup, A Graduate Course in Applied Cryptography, Stanford University, 2023.
2. D. R. Stinson, Cryptography: Theory and Practice, 4rd edition, CRC Press, 2018.
3. J. A. Anderson and J. M. Bell, Number Theory with Applications, Prentice Hall, 1997.
4. Selected Papers

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:
- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:
امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: مبانی فناوری بلاکچین			
نوع درس و واحد		Foundations of Blockchain Technology	
پایه ☐ نظری ☒		عنوان درس به انگلیسی:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ موسسه نیست			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- ارائه مبانی نظری قوی در حوزه بلاکچین
- **اهداف ویژه:**
 ۱. ارائه یک درک جامع از مفاهیم بنیادی بلاکچین
 ۲. پروتکل بیت کوین
 ۳. ساختارهای داده
 ۴. مکانیزم های اجماع

پ) سرفصل ها:

۱. مقدمه ای بر فناوری بلاکچین، تاریخچه و کاربردها
۲. پروتکل بیت کوین
۳. ساختارهای داده در بلاکچین (زنجیره های خطی، درخت مرکل، گراف های غیرمترکز)
۴. انواع سازوکارهای اجماع (PoW, PoS, DPoS, BFT)
۵. پروتکل های شبکه، گره ها و توپولوژی شبکه در بلاکچین
۶. انواع کیف پول های سخت افزاری، نرم افزاری، کاغذی، سلسله مراتبی، (SPV)
۷. چالش های مقیاس پذیری و راهکارهای ارائه شده
۸. تراکنش های خارج از زنجیره و کانال های پرداخت
۹. مقایسه تطبیقی ارزش های دیجیتال مطرح
۱۰. توکن ها، ایردراپ ها و عرضه اولیه سکه (ICO)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. A. M. Antonopoulos, Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain, O'Reilly Media, 2017.
2. A. Narayanan, J. Bonneau, E. Felten, A. Miller and S. Goldfeder, Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction, Princeton University Press, 2016.
3. D. Drescher, Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps, Apress, 2017.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: طراحی سامانه‌های مبتنی بر بلاکچین			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Design of Blockchain-based Systems	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		۳	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		تعداد ساعت:	
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☒			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تقویت توانایی دانشجویان در طراحی و پیاده سازی سیستم های غیرمتمرکز مبتنی بر فناوری بلاکچین با تمرکز بر پلتفرم اتریوم

- اهداف ویژه:

۱. تبیین جزئیات معماری اتریوم
۲. مفاهیم پیشرفته قراردادهای هوشمند
۳. چالش های طراحی سیستم های بلاکچینی در مقیاس وسیع

پ) سرفصل ها:

۱. معرفی پلتفرم اتریوم و تفاوت های آن با بیت کوین
۲. معماری اتریوم، ماشین مجازی (EVM) و مفهوم گس (Gas)
۳. زبان Solidity و آموزش برنامه نویسی قراردادهای هوشمند
۴. الگوهای طراحی و معماری در توسعه قراردادهای هوشمند
۵. مدل های دسترسی و کنترل در سیستم های بلاکچینی
۶. چارچوب های حاکمیتی غیرمتمرکز (DAO) و مکانیزم های رأی گیری
۷. مقیاس پذیری لایه اول و دوم (Sharding, Plasma, State Channels)
۸. قابلیت همکاری بین زنجیره ای و ارتباط با سیستم های سنتی
۹. سازوکارهای حفظ حریم خصوصی تراکنش ها
۱۰. پروژه عملی: طراحی معماری یک سیستم غیرمتمرکز مبتنی بر اتریوم

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. A. M. Antonopoulos and G. Wood, Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps, O'Reilly Media, 2019.
2. X. Xu, I. Weber and M. Staples, Architecture for Blockchain Applications, Springer, 2019.
3. K. Solorio, R. Kanna and D. Hoover, Hands-On Smart Contract Development with Solidity and Ethereum: From Fundamentals to Deployment, O'Reilly Media, 2019.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: تحلیل بدافزار			
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد	
Malware Analysis		پایه ☐ نظری ☒	
دروس پیش نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
دروس هم نیاز:		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ موسسه نیست مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- بررسی مفاهیم، معماری و روش های مورد استفاده در بدافزارها
- معرفی رویکردها و ابزارهای تشخیص و تحلیل بدافزارها
- اهداف ویژه:
 ۱. تبیین ساختار و انواع بدافزارها و روش های بدخواهانه مورد استفاده در آنها
 ۲. انواع روش های تشخیص و تحلیل بدافزارها

پ) سرفصل ها:

۱. تاریخچه، تعاریف، دسته بندی و مفاهیم بدافزار
۲. بررسی معماری و تکنیک های مورد استفاده در بدافزارها
۳. تشریح موردی چند نمونه بدافزار
۴. روش های تشخیص بدافزار
۵. تحلیل ایستا (مهندسی معکوس)
۶. تحلیل پویا (زمان اجرا)
۷. روش های ضدتحلیل بدافزار و مقابله با آنها
۸. تکنیک های پیشرفته در بدافزارهای مدرن و روش های مقابله با آنها
۹. تشخیص الگو و کاربرد آن در تشخیص بدافزار

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. M. Sikorski and A. Honig, "Practical Malware Analysis: The Hands-On Guide to Dissecting Malicious Software", No Starch Press, 2012.
2. M. Ligh, S. Adair, B. Hartstein and M. Richard, "Malware Analyst's Cookbook and DVD: Tools and Techniques for Fighting Malicious Code", First Edition, Wiley Publications, 2010
3. A. Kleymenov and A. Thabet, Mastering Malware Analysis, Packt Publishing, 2022.
4. P. Szor, "The Art of Computer Virus Research and Defense", Addison-Wesley Professional, 2005
5. J. Aycock, "Computer Viruses and Malware", Springer, 2006
6. E. Skoudis and L. Zeltser, "Malware: Fighting Malicious Code", Prentice Hall Publications, 2003

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: پنهان سازی اطلاعات			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Information Hiding	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت		
موسسه است ☐	موسسه نیست ☒		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- ایجاد درک صحیح در ارتباط با موضوع اختفای اطلاعات و نکات امنیتی مطرح در آن

اهداف ویژه:

۱. معرفی فنون نشانه گذاری و نهان نگاری و نیز کاربردهای مختلف آنها

۲. معرفی روش های مختلف نهان کاوی

پ) سرفصل ها:

۱. مقدمات و تعاریف اولیه

- تعریف اختفای اطلاعات، نشانه گذاری، و نهان نگاری

- تاریخچه و اهمیت

۲. کاربردها و شاخص های ارزیابی

۳. مرور مطالب پیش نیاز درس

- آمار و احتمال

- جبر خطی

- امنیت

۴. نشانه گذاری

- مدلسازی سیستم های نشانه گذاری

- نشانه گذاری با اطلاعات جانبی

- تحلیل خطا

- استفاده از مدل های ادراکی

- امنیت نشانه گذاری

- تکنیک های نشانه گذاری مقاوم

- تأیید محتوا

۵. نهان‌نگاری

- اصول نهان‌نگاری و امنیت

- سیستم‌های جانشینی

- تکنیک‌های حوزه تبدیل

- طیف گسترده

- نهان‌نگاری آماری

- معرفی مهمترین روش‌های نهان‌نگاری

۶. نهان‌کاوی

- مفاهیم اولیه و انواع روش‌ها

- نهان‌کاوی در حوزه مکان و حوزه تبدیل

- نهان‌کاوی حین کدگذاری

- معرفی مهمترین روش‌های تحلیل نهان‌کاوی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح‌دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون میان‌ترم ۳۰ درصد

آزمون پایانی ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. I. Cox, M. L. Miller, J. A. Bloom, J. Fridrich, and T. Kalker, Digital Watermarking and Steganography, Elsevier, Morgan Kaufmann Publishers, 2008.
2. H. T. Sencar, M. Ramkumar, and A. N. Akansu, Data Hiding Fundamentals and Applications Content Security in Digital Media, Elsevier Academic Press, 2004.
3. S. Katzenbeisser and F. A. P. Petitcolas, Information Hiding Techniques for Steganography and Digital Watermarking, Artech House, 2000.
4. I. Ahmad A. V. Bajaj, Data Hiding Fundamentals and Applications Content Security in Digital Media, IOP Science, 2021.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:
امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: سامانه‌های تشخیص نفوذ			
نوع درس و واحد		Intrusion Detection Systems	
پایه ☐ نظری ☒		عنوان درس به انگلیسی:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
مهارتی- اشتغال پذیری ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ موسسه نیست		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تبیین سیستم‌های تشخیص و جلوگیری از نفوذ یا IDPS

اهداف ویژه:

۱. معرفی روش‌های شناسایی و تشخیص و انواع روش‌های پیشگیری
۲. معرفی نحوه‌ی عملکرد و معماری سامانه‌های تشخیص و پیشگیری از نفوذ

پ) سرفصل‌ها:

۱. مروری بر انواع حملات
۲. مفاهیم و تعاریف سامانه‌های تشخیص نفوذ
۳. رهیافت‌های تشخیص نفوذ (مبتنی بر امضا، مبتنی بر ناهنجاری، مبتنی بر تحلیل حالت پروتکل ارتباطی)
۴. سامانه‌های تشخیص و مقابله با نفوذ مبتنی بر شبکه (نحوه‌ی جمع‌آوری اطلاعات، نحوه‌ی ثبت رویداد، قابلیت تشخیص، قابلیت پیشگیری)
۵. سامانه‌های تشخیص و مقابله با نفوذ مبتنی بر میزبان
۶. سامانه‌های تشخیص و مقابله با نفوذ توزیع شده
۷. مدیریت هشدارها و همبستگی داده‌ها
۸. استفاده و مجتمع‌سازی فناوری‌های مختلف IDPS
۹. فناوری‌های دیگر با قابلیت IDPS شامل آنتی‌ویروس، دیواره آتش، ظرف غسل
۱۰. ارزیابی سیستم‌های تشخیص نفوذ
 - معیارهای ارزیابی
 - مجموعه‌های داده
۱۱. حملات علیه سامانه‌های تشخیص و مقابله با نفوذ (مانند کشف IDS، منع سرویس، دور زدن IDS)
۱۲. آشنایی با ابزارهایی مانند Snort و Bro

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. D. Hoelzer, Network Monitoring and Threat Detection In-Depth, SANS Institute, 2021.
2. K. Scarfone and P. Mell, Guide to Intrusion Detection and Prevention Systems (IDPS), NIST Special Publication 800-94, Revision 1, 2012.
3. A. Ghorbani, W. Lu and M. Tavallaei, Network Intrusion Detection and Prevention: Concepts and Techniques, Springer, 2010.
4. R. Trost, Practical Intrusion Analysis: Prevention and Detection for the Twenty-First Century, Addison-Wesley Professional, 2009

۵. ا. ملکیان، نفوذگری در شبکه و روشهای مقابله، انتشارات نص، ۱۳۹۸.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت و اعتماد سخت افزار			
نوع درس و واحد	Security and Trust of Hardware		عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐ نظری ☒			دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐			دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	حل تمرین: ☐	۳	تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☒		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تبیین محاسبات رمزنگاری و نحوه پیاده سازی کارآ، امن و قابل اعتماد آنها
- معرفی پیشرفت‌های اخیر در طراحی و ارزیابی امنیت سخت افزار و قابل اعتماد بودن آن
- اهداف ویژه:

۱. معرفی حملات فیزیکی
۲. معرفی راهکارهای مقابله با حملات فیزیکی

پ) سرفصل‌ها:

۱. تبیین مفاهیم رمزنگاری و امنیت
۲. بررسی حملات فیزیکی و مقابله‌ها
 - حملات تهاجمی
 - حملات نیمه تهاجمی
 - حملات غیر تهاجمی
۳. بررسی حملات کانال جانبی و مقابله‌ها
 - حملات کانال جانبی ساده
 - حملات کانال جانبی تفاضلی
 - حملات کانال جانبی همگرا
۴. تبیین تروجان‌های سخت‌افزاری
 - انواع تروجان‌ها
 - برخی روشهای کشف تروجان‌ها
 - برخی روش‌های مقاوم‌سازی (طراحی برای ایجاد قابلیت کشف)
۵. تبیین جعل سخت‌افزارها

- انواع جعل

- برخی روش های کشف و مقابله

۶. توابع غیر قابل همانندسازی فیزیکی (PUFs)

- انواع PUF

- مبتنی بر تاخیر

- مبتنی بر حافظه

- برخی کاربردها

۷. محاسبات مورد اعتماد (Trusted Computing) و TPM ها

۸. مولدهای عدد تصادفی مبتنی بر سختافزار

۹. تهنش گذاری (Watermarking) بلوک های IP (Intellectual Property)

۱۰. طراحی مورد اعتماد در FPGA ها

۱۱. امنیت سیستم های نهفته

۱۲. امنیت برچسب های Radio frequency identification (RFID)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون میان ترم ۳۰ درصد

آزمون پایانی ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. N Sklavos, R. Chaves, G.D. Natale and F. Regazzoni, *Hardware Security and Trust*, Springer, 2017.
2. M. Tehranipoor and C. Wang, *Introduction to Hardware Security and Trust*, Springer, 2011.
3. H. Salmani, X. Zhang and M. Tehranipoor, *Integrated Circuit Authentication: Hardware Trojans and Counterfeit*, Springer, 2013
4. Selected journal or conference papers

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت سیستم‌های سایبر فیزیکی			
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد	
Cyberphysical Systems Security		پایه ☐ نظری ☒	
درس پیش نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
درس هم نیاز:		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	
		موسسه نیست ☒ موسسه است ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- پرداختن به مباحث مربوط به امنیت سیستم‌های سایبر فیزیکی

اهداف ویژه:

۱. معرفی تهدیدها و حمله‌های سیستم‌های سایبر فیزیکی
۲. معرفی روش‌های مقابله با حملات در سیستم‌های سایبر فیزیکی

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه
۲. تاریخچه و مروری بر سیستم‌های سایبر فیزیکی (CPS)
۳. تهدیدهای مانای پیشرفته (APT)
۴. معرفی سیستم‌های سایبر فیزیکی
 - انواع و دسته‌بندی سیستم‌های سایبر فیزیکی
 - مثال‌هایی از حملات به سیستم‌های سایبر فیزیکی
۵. ارزیابی امنیتی سیستم‌های سایبر فیزیکی
 - فرآیند تحلیل امنیت و تحلیل مخاطره
 - روش‌های تحلیل خسارت، مدل‌سازی تهدید و ارزیابی مخاطره
 - استانداردهای ارزیاب
۶. امنیت سیستم‌های کنترل صنعتی (ICS) و زیرساخت‌های حیاتی
 - معماری سیستم‌های کنترل صنعتی (لایه‌ها، اجزا و پروتکل‌ها)
 - حمله‌ها و تهدیدها
 - معرفی استانداردهای امنیتی
 - راهبردها و راهکارهای مقاوم سازی

۷. امنیت و حریم خصوصی در IoT

۸. سیستم‌های سایبرفیزیکی و جنگ‌های سایبری

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح‌دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون میان ترم ۳۰ درصد

آزمون پایانی ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. H. Karimipour, H. Farag, J. Wei-Kocsis and P. Srikantha, Security of Cyber-Physical Systems, Vulnerability and Impact, Springer, 2020.
2. H. Song, G. A. Fink, and S. Jeschke, Security and Privacy in Cyber-Physical Systems: Foundations, Principles, and Applications, John Wiley, 2017.
3. R. Alur, Principles of Cyber-Physical Systems, MIT Press, 2015.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: مباحث ویژه در امنیت سایبری ۱				
نوع درس و واحد		Special Topics in Cybersecurity 1		عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐ نظری ☒				دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐				دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		حل تمرین: ☐	۳	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐				
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			۴۸	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☒				

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- ارائه مطالب جدید مطرح در زمینه‌ی امنیت اطلاعات که هنوز به صورت درس استاندارد مطرح نشده‌اند
- اهداف ویژه:

پ) سرفصل‌ها:

برای ارایه این درس لازم است سرفصل پیشنهادی مدرس به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه برسد.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
- آزمون میان ترم ۳۰ درصد
- آزمون پایانی ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

-

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:
امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: مباحث ویژه در امنیت سایبری ۲			
عنوان درس به انگلیسی:	Special Topics in Cybersecurity 2		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:			پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:			تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳	حل تمرین: ☐	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		پروژه/رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ موسسه نیست	مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- ارائه مطالب جدید مطرح در زمینه‌ی امنیت اطلاعات که هنوز به صورت درس استاندارد مطرح نشده‌اند
- اهداف ویژه:

پ) سرفصل‌ها:

برای ارایه این درس لازم است سرفصل پیشنهادی مدرس به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه برسد.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
- آزمون میان ترم ۳۰ درصد
- آزمون پایانی ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

-

چ) منابع علمی پیشنهادی:

-

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

-

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: ریاضیات رمزنگاری			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Cryptography Mathematics	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی الزامی ☐ عملی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		☐ حل تمرین:	تعداد واحد: ۳
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			
مرتبط با آمایش/مأموریت		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش			
موسسه نیست ☒			
موسسه است ☐			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- معرفی ریاضیات رمزنگاری
- اهداف ویژه:
 ۱. تبیین گستره وسیعی از مفاهیم رمزنگاری
 ۲. فراگیری ریاضیات رمز
 ۳. درک عمیق روش‌های اثبات در رمزنگاری

پ (سرفصل‌ها:

۱. مقدمه
 - مفهوم امنیت اثبات پذیر
 - مروری بر نظریه محاسبات
 - مروری بر نظریه پیچیدگی
 - مفاهیم «تعریف» و «مدل»
۲. ساختارهای اساسی رمزنگاری
 - توابع و جایگشت‌های یک طرفه
 - مولدها، توابع، و جایگشت‌های شبه تصادفی
 - توابع درهم ساز
 - کدهای تصدیق اصالت پیام
۳. رمزنگاری متقارن
 - امنیت در برابر حملات متن آشکار انتخابی (CPA)
 - امنیت در برابر حملات متن رمز انتخابی (CCA)

- ساخت رمزهای متقارن
- رمزنگاری تصادفی و رمزنگاری حالت‌دار
- سبک‌های رمزنگاری: مدل سازی و اثبات

۴. رمزنگاری کلید عمومی

- امنیت در برابر حملات CPA، CCA، و CCA2
- رمز انعطاف ناپذیر
- روابط میان گونه‌های مختلف رمزنگاری کلید عمومی
- بنا نمودن شماهای رمز نامتقارن

۵. امضای دیجیتال

- تعاریف و مدل سازی
- الگوی درهم‌سازی - معکوس‌گیری
- درهم‌سازی تمام دامنه
- امنیت دقیق
- امضای کور، امضای انکار ناپذیر، امضای گروهی، امضای دریچه‌دار، رمز امضا

۶. ریاضی رمز

- مقدمه‌ای بر نظریه گروه‌ها
- نظریه اعداد؛ قضیه باقیمانده چینی
- اعداد اول و مسئله تجزیه
- الگوریتم‌های تجزیه
- گروه‌های دوری، مسئله لگاریتم گسسته و مسائل مرتبط
- الگوریتم‌های حل لگاریتم گسسته
- خم‌های بیضوی

۷. تعاریف مبتنی بر شبیه‌سازی

- تعاریف مبتنی بر شبیه‌سازی در مقابل تعاریف مبتنی بر بازی
- انواع تمیز ناپذیری (کامل، آماری، محاسباتی)
- تعریف مبتنی بر شبیه‌سازی از رمز نامتقارن امن
- نا-آگاه‌سازی و کاربردهای آن
- مفاهیم اثبات دانش، تمیز ناپذیری گواه، و مخفی سازی گواه

۸. مدل پیشگوی تصادفی

- توابع درهم ساز آرمانی و مکاشفه فیات-شامیر
- تعریف پیشگوی تصادفی
- بنا نمودن انواع ساختارهای رمزنگاری در مدل پیشگوی تصادفی
- ساخت ناپذیری پیشگوهای تصادفی

۹. رمزنگاری کوانتومی

- ماشین‌های کوانتومی و قدرت آنها
- تبادل کلید کوانتومی
- نظریه شبکه‌ها

ن) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
با صلاح‌دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان‌ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:
- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. W. Easttom, Modern Cryptography: Applied Mathematics for Encryption and Information Security 2nd ed, 2022
2. J. Katz and Y. Lindell, Introduction to Modern Cryptography (Chapman & Hall/CRC Cryptography and Network Security Series) 2nd Edition, 2014
3. O. Goldreich, Foundations of Cryptograph, Volume 1: Basic Tools. Cambridge University Press, 2001.
4. O. Goldreich, Foundations of Cryptograph, Volume 2: Basic Applications. Cambridge University Press, 2004.
5. A.J. Menezes, P.C. van Oorschot, and S.A. Vanstone, Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1996.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:
ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:
امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: تئوری اطلاعات و کدینگ			
نوع درس و واحد	Coding and Information Theory	عنوان درس به انگلیسی:	
پایه ☐ نظری ☒		درس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		درس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	حل تمرین: ☐	۳	تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☒	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تبیین نظریه اطلاعات و کدینگ
- اهداف ویژه:
 ۱. معرفی اطلاعات و آنالوپی
 ۲. معرفی فشرده سازی
 ۳. معرفی کدینگ

پ) سرفصل ها:

۱. مفهوم اطلاعات و آنالوپی
 - آنالوپی
 - اطلاعات متقابل
 - نامساوی های اطلاعات متقابل
 - AEP
۲. الگوریتم های فشرده سازی منبع
 - نامساوی کرفت
 - کد هافمن
 - کد اریتمتیک
 - کد لمپل-زیف
 - کد کردن اعداد طبیعی
۳. فشرده سازی چند منبعی
 - روش اسلپین و ولف

۴. آمار و تئوری اطلاعات

- روش نوعی
- فشرده سازی جهانی
- قضیه سانوف
- آزمون فرض

۵. ظرفیت کانال

- مفهوم ظرفیت کانال
- اثبات وجود کد برای نرخ های کمتر از ظرفیت
- اثبات عدم وجود کد برای نرخ های بالاتر از ظرفیت

۶. کدینگ های خطی

- کد همینگ
- کد رید و سولمون
- کد کانولوشنال
- کد LDPC

۷. تئوری اطلاعات و یادگیری ماشین

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. D. Ellerman, New Foundations for Information Theory: Logical Entropy and Shannon Entropy (SpringerBriefs in Philosophy), 1st ed, 2021
2. D.J.C. MacKay, Information theory, inference, and learning algorithms. Vol. 7. Cambridge: Cambridge university press, 2003.
3. T. M. Cover, and A. T. Joy, Elements of information theory. John Wiley & Sons, 2012.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:
امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: تحلیل رمز			
عنوان درس به انگلیسی:		Cryptanalysis	
نوع درس و واحد		پایه ☐ نظری ☒	
دروس پیش نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
دروس هم نیاز:		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد واحد:		۳	حل تمرین: ☐
تعداد ساعت:		۴۸	پروژه/رساله / پایان نامه ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	
		موسسه نیست ☒ موسسه است ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تحلیل و شکستن رمز
- اهداف ویژه:
 ۱. روش های پیشرفته تحلیل شکستن رمزهای متقارن
 ۲. روش های پیشرفته تحلیل شکستن رمزهای نامتقارن

پ) سرفصل ها:

۱. معرفی و دسته بندی روش های رمز شکنی
۲. روش های تحلیل رمزهای کلاسیک
۳. روش های تحلیل رمزهای قالبی: حملات خطی، تفاضلی، تفاضل ناممکن، تفاضل بریده، خطی-تفاضلی، انتگرال، اشباع، لغزشی، بومرنگ، تطابق در میانه، بایکلیک
- کع روش های تحلیل رمزهای جریانی: حمله ی تمایز، حمله ی همبستگی، حمله ی همبستگی سریع، حمله ی حدس و تعیین، حمله ی مکعب
۵. حمله ی معاوضه ی داده-زمان-حافظه
۶. حمله ی جبری و XSL
۷. انواع حملات به توابع درهم ساز
۸. حملات مبتنی بر ایده ی روز تولد
۹. حملات ساختاری علیه رمزهای کلید نامتقارن: حملات علیه RSA
۱۰. حملات مبتنی بر شبکه
۱۱. حملات کانال جانبی: حمله ی زمانی، توانی، توانی تفاضلی، حمله بر اساس تزریق خطا، حمله بر اساس cache

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. G. Blokdyk, Cryptanalysis A Clear and Concise Reference, 2022
2. M. Joye and M. Tunstall, Fault Analysis in Cryptography, Springer, 2012.
3. L.R Knudsen and M. Robshaw, The Block Cipher Companion, Springer, 2011.
4. C. Paar and J. Pelzl, Understanding Cryptography, Springer, 2010.
5. A. Joux, Algorithmic Cryptanalysis, Chapman and Hall/CRC, 2009.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: پروتکل های امنیتی پیشرفته				
نوع درس و واحد		Advanced Security Protocols		عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه ☒ نظری				دروس پیش نیاز:
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		☐ حل تمرین:	۳	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐				
مهارتی -اشتغال پذیری ☐			۴۸	تعداد ساعت:
مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ موسسه نیست		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است				

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- معرفی پروتکل های پیشرفته به منظور حفظ امنیت داده
- اهداف ویژه:
 ۱. معرفی پروتکل های حفظ امنیت داده در محاسبات
 ۲. معرفی پروتکل های حفظ امنیت داده در ذخیره سازی

پ) سرفصل ها:

۱. برون سپاری امن محاسبات
 - حریم خصوصی داده های برون سپاری
 - واریسی پذیری نتایج خروجی
۲. برون سپاری محاسبات سنگین وزن
 - برون سپاری نمارسانی پیمانهای
 - برون سپاری زوج سازی دوخطی
 - برون سپاری ضرب ماتریس های بزرگ
 - برون سپاری معکوس ماتریس های بزرگ
۳. برون سپاری و ذخیره سازی داده های حجیم
 - ذخیره سازی امن داده ها
 - واریسی تغییرناپذیری داده های ذخیره شده
 - واریسی حذف ناپذیری داده های ذخیره شده
 - جستجوی امن داده های ذخیره شده
۴. رمزنگاری جستجوپذیر
 - روش های مبتنی بر رمزهای متقارن

- روش‌های مبتنی بر رمزهای نامتقارن

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح‌دید استاد درس قابل تعیین است.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون میان‌ترم ۳۰ درصد

آزمون پایانی ۴۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. The Art of Service - Security Outsourcing Publishing, Security Outsourcing A Complete Guide, 2020
2. X. Chen, Introduction to Secure Outsourcing Computation, Springer, 2016

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت شبکه‌های سیار			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:	Mobile Network Security
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		تعداد واحد:	۳
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		حل تمرین: ☐	
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		تعداد ساعت:	۴۸
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با مأموریت/آمایش
		موسسه است ☒	موسسه نیست ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تعمیق دانش دانشجویان در زمینه‌ی روش‌های تأمین امنیت در شبکه‌های بی سیم و سیار

- اهداف ویژه:

۱. بررسی چالش‌های امنیتی در شبکه‌های تلفن سیار
۲. بررسی چالش‌های امنیتی در شبکه‌های بی سیم محلی و شهری
۳. بررسی چالش‌های امنیتی در شبکه‌های بی سیم اقتضایی و حسگر
۴. بررسی فناوری‌های ارتباطی کوتاه برد

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه ای بر ارتباطات سیار و انواع آن، معرفی استانداردهای ارتباطات بی سیم سیار
۲. تهدیدها و حملات رایج در شبکه‌های ارتباطی بی سیم، فناوری‌های پایه در تأمین امنیت شبکه‌های بی سیم سیار، امنیت کارت‌های هوشمند و SIM/USIM
۳. آشنایی اجمالی با روش‌های تأمین امنیت در ارتباطات بی سیم سنتی و آنالوگ
۴. آشنایی با شبکه‌های ارتباطات سیار نسل دوم و سوم (GSM/UMTS) و روش‌های تأمین امنیت آن
۵. آشنایی با استانداردهای شبکه محلی WiFi و شبکه شهری WiMAX و روش‌های تأمین امنیت در آنها
۶. امنیت ارتباطات در حین جابجایی (Roaming) و امنیت بین شبکه‌ای، بررسی مسائل امنیتی مربوط به دست به دست کردن (Handoff) و راهکارهای آن
۷. تأمین امنیت خدمات در سامانه‌های بی سیم سیار و روش‌های آن
۸. امنیت در شبکه‌های بی سیم خصوصی، امنیت بلوتوث و Zigbee، امنیت در RFID و NFC
۹. امنیت در شبکه‌های بی سیم حسگر و اقتضایی
۱۰. امنیت در ارتباطات ماهواره‌ای

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. W. Osterhage, Wireless Network Security, CRC Press, 2018.
2. T. Wrightson, Wireless Network Security: A Beginner's Guide, McGraw-Hill, 2012.
3. A. Holt and C. Huang, 802.11 Wireless Networks: Security and Analysis, Springer, 2010.
4. N. Boudriga, Security of Mobile Communications, CRC Press, 2009.
5. M. Y. Rhee, Mobile Communication Systems and Security, Wiley-IEEE Press, 2009.
6. P. Chandra, Bulletproof Wireless Security: GSM, UMTS, 802.11, and Ad Hoc Security, Elsevier, 2005

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت اینترنت اشیا			
عنوان درس به انگلیسی:		IoT Security	
دروس پیش نیاز:		☐ پایه ☒ نظری	
دروس هم نیاز:		☐ تخصصی الزامی ☐ عملی	
تعداد واحد:	۳	☒ تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی	
		☐ پروژه/ رساله / پایان نامه	
	تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ موسسه نیست	
		مرتبط با مأموریت/آمایش ☒ موسسه است	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تبیین چالش‌های امنیتی در محیط اینترنت اشیا و فناوری‌های تامین کننده امنیت
- اهداف ویژه:

۱. بررسی حفاظت از دستگاه‌ها در اینترنت اشیا
۲. بررسی حفاظت از شبکه‌های متصل در اینترنت اشیا

پ) سرفصل‌ها:

۱. امنیت اینترنت اشیا
۲. آسیب‌ها و خطرات امنیتی اینترنت اشیا (Sybil attck، بدافزارها، ...)
۳. چالش‌های ایمن سازی دستگاه‌های اینترنت اشیا
۴. نمونه‌هایی از بدترین حملات اینترنت اشیا
۵. راهکارهای جلوگیری از آسیب‌های اینترنت اشیا
۶. فناوری‌های تامین کننده حریم خصوصی در اینترنت اشیا
۷. اعتماد و احراز اصالت در اینترنت اشیا
۸. امنیت داده‌ها در اینترنت اشیا

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. M. Liyanage, A. Braeken, P. Kumar and M. Ylianttila, IoT Security, Wiley, February 2020.
2. S. Li and L. D. Xu, Securing the Internet of Things, Elsevier Science, 2017
3. F. Hu, Security and Privacy in Internet of Things (IoTs) Models, Algorithms, and Implementations, CRC Press, 2016
4. Selected papers

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: نظریه الگوریتمی بازی‌ها			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Algorithmic Game Theory	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
☐ پروژه/رساله / پایان نامه			تعداد ساعت: ۴۸
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ موسسه نیست			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- بررسی نظریه بازی‌ها و سیستم‌های چندعاملی و معرفی ابزارهای لازم برای تحلیل آنها
- اهداف ویژه:
 ۱. معرفی نظریه بازی‌ها
 ۲. طراحی مکانیزم و راهکارهای طراحی بهینه

پ) سرفصل‌ها:

۱. بازی‌ها
 - مقدمات و تعاریف
 - نقطه تعادل نش و مباحث مربوط به محاسبه‌ی آن در حالت‌های مختلف
 - هزینه آشوب
۲. طراحی مکانیزم
 - مقدمه، قضایای انکارناپذیری، مکانیزم VCG و مثال‌ها
 - مکانیزم‌های صادق و طراحی با پرداخت
 - طراحی مکانیزم‌های بدون پرداخت
 - مزایده‌های ترکیبیاتی
 - شبکه‌های اجتماعی و مسائل مربوط به آن

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. E. N. Barron, Game theory: an introduction. John Wiley & Sons, 2024.
2. A. Espinola-Arredondo and F. Muñoz-Garcia, Game Theory: An Introduction with Step-by-Step Examples, 1st ed., 2023
3. N. Nisan, T. Rougharden, E. Tardos and V. Vaziran, Algorithmic Game Theory, Cambridge University Press, 2007.
4. Y. Shoham and K L. Brown, Multiagents Systems: Algorithmic, Game-Theoretic and Logical Foundations, Cambridge University Press, 2008.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: نظریه پیچیدگی			
نوع درس و واحد	Complexity Theory		عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐ نظری ☒			دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐			دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	حل تمرین: ☐	۳	تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه ☐			
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۴۸	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☒

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- ارائه مدل‌های پایه برای پیچیدگی محاسبه
- اهداف ویژه:
 ۱. شناخت کلاس‌های پیچیدگی زمانی و فضایی
 ۲. محاسبات موازی
 ۳. محاسبات تصادفی
 ۴. محاسبات کوانتومی

پ) سرفصل‌ها:

۱. مروری بر نظریه ماشین‌های تورینگ، ماشین‌های تورینگ چند نواری و غیرقطعی (nondeterministic)، تر تورینگ-چرخ، مسایل و زبان‌های بازگشتی و به طور بازگشتی شمارا. تعریف مفاهیم زمان اجرا و فضای مصرفی یک الگوریتم.
۲. مروری بر مسایل تصمیم ناپذیر، مساله توقف و انواع آن، قضیه رایس، روش قطری‌سازی (Diagonalization)
۳. مروری بر منطق گزاره‌ها و منطق مرتبه‌اول، مدل‌های حساب، قضایای صحت و تمامیت نظام استنتاجی منطق مرتبه‌اول، قضیه تصمیم‌ناپذیری منطق مرتبه‌اول، قضایای ناتمامیت گدل.
۴. تعریف کلاس‌های پیچیدگی زمانی و فضایی در حالت کلی و قضایای اساسی ارتباط آنها. قضیه سلسله مراتبی بودن (Hierarchy) و قضیه Gap در حوزه پیچیدگی زمانی و فضایی، مروری بر کلاس‌های زمانی P، NP، EXP و NEXP و کلاس‌های مکمل آنها. مروری بر کلاس‌های فضایی L، NL، PSPACE، NPSPACE و کلاس‌های مکمل آنها و ارتباط آنها با کلاس‌های زمانی.
۵. تعریف تقلیل (Reduction) و مسایلی که برای یک کلاس C-تمام (C-Complete) هستند. بررسی کلاس‌های مسایل P-Complete و NP-Complete قضیه کوک-لوین و مباحث مرتبط با رابطه کلاس P و NP
۶. مروری بر برخی مسایل معروف NP-Complete

۷. کلاس $coNP$ و مسایل توابع. کلاس $PSPACE-Complete$ و مسایل مهم در آن
۸. کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های تصادفی، کلاس‌های RP ، $CoRP$ ، ZPP ، و BPP ، پیچیدگی مدار (Circuit Complexity)
۹. الگوریتم‌های موازی، ساختار درونی کلاس P
۱۰. کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های تقریبی، حدود تقریب پذیری و تقریب ناپذیری
۱۱. رابطه نظریه‌های پیچیدگی و رمزنگاری. اثبات تعاملی (Interactive Proof)
۱۲. مباحث ویژه مانند نظریه پیچیدگی در حضور ماشین‌های تورینگ پیشگو (Oracle TM)، ماشین تورینگ تناوبی (Alternating TM)، نظریه پیچیدگی محاسبات کوانتومی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال	۳۰ درصد
آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. C.H. Papadimitriou. Computational Complexity. Addison-Wesley, 1994.
2. S. Arora and B. Barak. Computational Complexity: A Modern Approach. Cambridge University Press, 2009.
3. D.Z. Du and K.I. Ko. Theory of Computational Complexity. Wiley, 2000.
4. I. Wegener. Complexity Theory: Exploring the Limits of Efficient Algorithms. Springer, 2005.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: امنیت تجارت الکترونیکی			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Electronic Commerce Security	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		حل تمرین: ☐	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			۳
مهارتی- اشتغال پذیری ☐			۴۸
مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش /مأموریت ☒ موسسه نیست			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تبیین مفاهیم امنیت اطلاعات در تجارت الکترونیکی
- اهداف ویژه:
 ۱. معرفی تهدیدها و آسیب پذیری های رایج در فضای تجارت الکترونیک
 ۲. معرفی راهکارهای لازم را برای رفع و مواجهه با تهدیدها و آسیب پذیری ها

پ) سرفصل ها:

۱. سیستم های تجارت الکترونیکی
۲. نیازمندی های امنیتی در سیستم های تجارت الکترونیکی
۳. مروری بر سیستم های پرداخت شامل: پرداخت نقدی، پرداخت با چک و حواله، پرداخت با کارت پرداخت
۴. معماری انواع کارت های پرداخت
۵. سیستم های پرداخت حساب مرکزی
۶. سیستم ها و استانداردهای ریزپرداخت الکترونیکی
۷. سیستم ها و استانداردهای پرداخت چک الکترونیکی
۸. سیستم ها و استانداردهای پرداخت پول الکترونیکی
۹. سیستم ها و استانداردهای پرداخت سیار الکترونیکی
۱۰. زنجیره بلوکی و قراردادهای هوشمند
۱۱. اعتماد در سیستم های تجارت الکترونیکی
۱۲. مقدمه ای بر تهدیدات امنیتی در تجارت الکترونیکی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. D. OMahony, M. Pierce and H. Tewori, Electronic Payment Systems for E-Commerce, Artech House, 2001.
2. C. Radu, Implementing Electronic Card Payment Systems, Artech House, 2003.
3. A. M. Antonopolis, Mastering Bitcoin, Programming the open blockchain, O'Reilly Press, 2017.
4. K. Balasubramanian, K. Mala and M. Rajakani, Cryptographic solutions for secure online banking and commerce, IGI Global, Hershey, PA, 2016.
5. M. H. Sherif, Protocols for secure electronic commerce (3rd edition), CRC Press, Boca Raton, FL, 2016.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: آزمون نرم افزار پیشرفته			
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Software Testing	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒			
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐			
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐			
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		حل تمرین: ☐	
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			
		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت		
موسسه است ☐	موسسه نیست ☒		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- بررسی روش های مدل رانه در طراحی آزمون و تولید داده آزمون

- اهداف ویژه:

۱. بررسی روش های مدل رانه در طراحی آزمون
۲. بررسی روش های مدل رانه در تولید داده

پ) سرفصل ها:

۱. مقدمه ای بر روش های آزمون
۲. آزمون مدل رانه
۳. معیارهای پوشش
۴. افراز فضای ورودی
۵. پوشش گراف
۶. پوشش منطق
۷. آزمون مبتنی بر نحو
۸. ملاحظات عملی در آزمون نرم افزار
۹. مباحث جدید در آزمون نرم افزار

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. P. Amman and J. Offutt, Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, 2017.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته			
عنوان درس به انگلیسی:	Advance Computer Networks		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:			پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:			تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	حل تمرین: ☐ پروژه/رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ موسسه نیست	مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- ارائه مطالب جدید در حوزه شبکه‌های کامپیوتری

اهداف ویژه:

۱. بررسی معماری شبکه
۲. بررسی تعاملات و ارتباطات شبکه
۳. بررسی مدیریت منابع شبکه

پ) سرفصل‌ها:

۱. معرفی و تاریخچه
۲. معماری شبکه‌های کامپیوتری
 - انواع مدل‌های لایه‌ای در شبکه‌های کامپیوتری
 - معماری اینترنت و شبکه‌های سازمانی
 - معماری شبکه‌های نسل جدید
 - معماری شبکه‌های شهری
 - معماری شبکه‌های دسترسی و بی سیم
۳. مدل سرویس در اینترنت
 - مدل سرویس اینترنت اولیه و اینترنت نسل جدید
 - معماری‌های تضمین کیفیت سرویس
 - فناوری MPLS و سرویس‌های مبتنی بر آن
 - سرویس‌های چندرسانه‌ای
۴. معماری و پروتکل‌های صفحه کنترل
 - مسیریابی درون دامنه‌ای و برون دامنه‌ای

- مسیریابی حساس به کیفیت سرویس
- فناوری SDN و پروتکل‌های مربوط به آن

۵. مدیریت و مهندسی ترافیک

- دسته‌بندی انواع مکانیزم‌های مهندسی ترافیک
- مدل‌سازی ترافیک و کنترل دسترسی
- روش‌های کنترل ازدحام
- نوبت‌دهی عادلانه و مدیریت فعال صف

۶. پروتکل‌های طرف میزبان

- پروتکل‌های لایه حمل
- سیستم‌های نظیر به نظیر
- خدمات OTT

۷. تعاملات بین شبکه‌ای

- مفاهیم معماری
- نام‌ها
- آدرس‌ها
- مسیریابی بین دامنه‌ای

۸. مدیریت منابع

- کنترل ازدحام انتها به انتها
- صف‌بندی منصفانه
- کنترل ازدحام مسیریاب
- کیفیت خدمات
- طراحی مسیریاب

۹. ارتباطات بی‌سیم

- مروری بر شبکه‌های بی‌سیم و معماری آنها
- شبکه‌های بی‌سیم در دنیا واقعی
- مسیریابی در شبکه‌های موردی
- مسیریابی در شبکه‌های حسگر

۱۰. کاربردها، نامگذاری و اورلی

- شبکه اورلی
- جداول توزیع شده هش
- DNS و Web
- نام‌ها، معرف‌ها و معماری شبکه

۱۱. سنجش

- اندازه گیری
- شبکه سازی مبتنی بر داده و شبکه های تحمل پذیر تأخیر
- چندپخش
- ۱۲. مباحث تکمیلی
- روندهای نو در شبکه سازی
- شبکه های رادیو شناختی
- شبکه های DTN، NDN، ICN

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

- ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):**
- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:
- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. B. Frouzan, Data Communications and Networking, 5th edition, McGraw Hill, 2012.
2. W. Stallings, Data and Computer Communications, Pearson, 10th edition, 2013.
3. W. Stallings, Foundations of Modern Networking, SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud, Pearson Education, 2016.
4. I. Marsic, Computer Networks, Performance and Quality Service, Rutgers University Press, 2013.
5. P. A. Morale and J. M. Anderson, Software Defined Networking: Design and Deployment, CRC Press, 2015.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:
- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:
امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: فرآیندهای تصادفی			
نوع درس و واحد	Stochastic Processes	عنوان درس به انگلیسی:	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	حل تمرین: ☐	۳	تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☒	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- بررسی اصولی و مبنایی فرایندهای تصادفی و کاربرد آن در شبکه‌های کامپیوتری

- اهداف ویژه:

۱. شناخت مبانی و اصول فرایندهای تصادفی و ویژگی‌های آنها
۲. شناخت انواع کاربردهای فرایند تصادفی در سیستم‌های کامپیوتری

پ) سرفصل‌ها:

۱. مروری بر نظریه احتمال و متغیرهای تصادفی
۲. دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی
۳. ایستایی در فرایندهای تصادفی
۴. سیستم‌های خطی تصادفی
۵. چگالی طیف توان
۶. ارگادیک بودن یک فرایندهای تصادفی
۷. فرایندهای تصادفی خاص (فرایند پواسون، فرایند حرکت براونی و مانند آن)
۸. نظریه تخمین
۹. آزمون فرضیه
۱۰. فرآیندهای مارکوف
۱۱. نظریه صف
۱۲. مدل‌های مارکوف پنهان

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاحدید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۳۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. A. Papoulis and S. U. Pillai, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw Hill, 2002.
2. S. Ross, Probability Models for Computer Science, Harcourt Academic Press, 2002.
3. R. G. Gallager, Stochastic Processes: Theory for Applications, Cambridge University Press, 2014.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: سیستم‌های سایبر فیزیکی			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Cyberphysical systems	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی الزامی ☐ عملی		دروس هم نیاز:	
☒ تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی		☐ حل تمرین:	تعداد واحد:
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه			۳
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			۴۸
مرتبط با آمایش/مأموریت		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☒ موسسه نیست ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- تبیین مفهوم سیستم‌های سایبرفیزیکی و اینترنت اشیا به عنوان سیستمی متشکل از سه بخش محاسباتی، ارتباطات و فیزیکی

اهداف ویژه:

۱. بررسی چالش‌های مربوط به پویایی، گستردگی، پراکندگی و تنوع اجزای سیستم و نیازمندی‌های ارتباطی و محاسباتی
۲. بررسی حوه اطمینان از صحت عملکرد سیستم
۳. معرفی انواع مدل‌ها و پروتکل‌های ارتباطی

پ) سرفصل‌ها:

۱. مقدمه و تاریخچه
 - سیستم‌های سایبرفیزیکی و اینترنت اشیا
 - حوزه‌های کاربردی
 - اشتراکات و تمایزات با سیستم‌های نهفته
 - ویژگی‌ها، فرصت‌ها، چالش‌ها و محدودیت‌ها
۲. مشخصه‌ها و نیازمندی‌های سیستم‌های سایبرفیزیکی و اینترنت اشیا
 - بی‌درنگی، قابلیت اطمینان، ایمنی، دسترس پذیری، امنیت و مصرف انرژی
 - رویکردهای تأمین و تضمین آنها
۳. بی‌درنگی، زمان‌بندی و تخصیص منابع
 - انواع سیستم‌های بیدرنگ
 - الگوریتم‌های زمان‌بندی و تخصیص منابع در سیستم‌های بی‌درنگ توزیع شده
۴. ارتباطات در سیستم‌های سایبرفیزیکی و اینترنت اشیا
 - ارتباطات درون سیستم و پروتکل‌های ارتباطی در آنها

- ارتباطات برون سیستم و پروتکل های ارتباطی در آنها
- ۵. بسترهای سخت افزاری و نرم افزاری سیستم های سایبر فیزیکی و اینترنت اشیا
 - ساختار گره های پردازشی، حسگرها، عملگرها
 - لایه های پردازشی، سیستم عامل و برنامه های کاربردی
- ۶. امنیت در تعامل با لایه بن سازه (Platform)
- ۷. فناوری های نوین مبتنی بر سیستم های سایبر فیزیکی و اینترنت اشیا
 - معرفی چند مثال واقعی و تشریح و تحلیل ساختار و رفتار یک نمونه عملی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۳۰ درصد
آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. R. Alur, Principles of Cyber-Physical Systems, MIT Press, 2015.
2. A. Platzer, Foundations of Cyber-Physical Systems, Lecture Notes, Computer Science Department, Carnegie Mellon University. 2016.
3. E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, The MIT Press; 2nd edition, 2017.
4. P. Marwedel, Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of CyberPhysical Systems, and the Internet of Things, Springer, 2021.
5. W. M. Taha, A.E. M. Taha and J. Thunberg, Cyber-Physical Systems: A Model-Based Approach, Springer, 2021.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.

الف: عنوان درس به فارسی: تعامل امنیت سایبری و یادگیری ماشین			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Cybersecurity and Machine Learning Interaction	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		حل تمرین: ☐	تعداد واحد: ۳
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت: ۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			
مرتبط با آمایش/مأموریت ☒ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- استفاده از روش های یادگیری ماشین در حوزه امنیت سایبری
- اهداف ویژه:
 ۱. روش های استفاده از یادگیری ماشین در امنیت سایبری
 ۲. روش های ارتقای امنیت در مسایل هوش مصنوعی

پ) سرفصل ها:

۱. مقدمه
۲. تبیین انواع حملات
۳. تبیین روش های دسته بندی و خوشه بندی
۴. تشخیص ناهنجاری
۵. تحلیل ترافیک با یادگیری ماشین
۶. دفاع سایبری با هوش مصنوعی
۷. چالش های یادگیری ماشین در مسایل واقعی امنیت
۸. یادگیری ماشین تهاجمی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
با صلاح دید استاد درس قابل تعیین است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:

- ویدیو پرژکتور و پرده نمایش

چ) منابع علمی پیشنهادی:

1. E. Tsukerman, Machine Learning for Cybersecurity Cookbook, Packt Publishing Ltd, 2019.
2. C. Chio and D. Freeman, Machine Learning and Security: Protecting Systems with Data and Algorithms, Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2018.
3. N. M. Shekokar, H. Vasudevan, S. S. Durbha, A. Michalas and T. P Nagarhalli, Intelligent Approaches to Cyber Security, Taylor & Francis, 2024.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

- ملاحظات و شرایط خاصی ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان برگزاری درس بصورت الکترونیکی و یا ترکیبی وجود دارد.