



الدليل الإرشادي لطلاب دكتوراه الفلسفة في هندسة الحاسب

العام الجامعي 1442 هـ – 2020 م

نبذة عن البرنامج:

تم إنشاء كلية علوم الحاسب والمعلومات في جامعة الملك سعود عام 1984، وكانت بداية الكلية بقسمين أكاديميين هما هندسة الحاسب وعلوم الحاسب، ومنذ ذلك الوقت تم توسعة كلية علوم الحاسب بحيث أصبحت تضم الآن خمسة أقسام وهي نظم المعلومات وتقنية المعلومات وهندسة البرمجيات بالإضافة إلى هندسة الحاسب وعلوم الحاسب، وقد تم إنشاء الكلية نتيجة للحاجة لمهندسي كمبيوتر مؤهلين بشكل عالي.

يهدف قسم هندسة الحاسب لتخريج مهندسين متخصصين في شتى مجالات هندسة الحاسب القادرين على تحسين وتعزيز التطور السريع في المملكة. يعد وينفذ الخريجون معايير لأنظمة الكمبيوتر، وكذلك يقومون بتوفير الاستشارات الفنية، والإشراف على التركيب والتكوين، وتشغيل المعدات، وكذلك على الخريجين أن تتوفر لديهم المقدرة على تصميم وتطوير وإدارة ومراقبة أداء شبكات الحاسب. ومع دخول المملكة مجال التصنيع، فإن خريجي الكلية سيأخذون دوراً أساسياً في تصميم أنظمة الكمبيوتر وشبكات الكمبيوتر، وكذلك سيقوم الخريجون بتصميم أنظمة التحكم للمهام المؤتمتة في المختبرات والمصانع.

اسم الدرجة العلمية: دكتوراه الفلسفة في هندسة الحاسب

لغة البرنامج: اللغة الانجليزية

متطلبات الحصول على الدرجة:

- 1) أن يجتاز الطالب (26) وحدة دراسية من مقررات البرنامج.
- 2) اجتياز الاختبار الشامل بنجاح.
- 3) نشر أو قبول نشر بحث واحد على الأقل في وعاء متخصص ومُحكّم في هندسة الحاسب.
- 4) إتمام ومناقشة رسالة الدكتوراه بنجاح.

مسارات البرنامج:

يشتمل البرنامج على مسار واحد وهو المسار العام.

الهيكل العام للبرنامج:

عدد الوحدات المطلوبة (26) وحدة دراسية إضافة إلى الرسالة على النحو التالي:

عدد الوحدات المطلوبة	عدد المقررات	نوع المقررات
(8) وحدات دراسية	4	مقررات إجبارية
(3) وحدات دراسية	1	مقررات اختيارية من القائمة الأولى
(6) وحدات دراسية	2	مقررات اختيارية من القائمة الثانية
(9) وحدات دراسية	3	مقررات اختيارية من القائمة الثالثة
(0) وحدة دراسية	1	الاختبار الشامل
(1) وحدة دراسية	1	الرسالة
(26) وحدة دراسية + (1) وحدة دراسية للرسالة	12	المجموع

الخطة النموذجية للبرنامج:

الفصل الرابع	الفصل الثالث	الفصل الثاني	الفصل الأول
697 هال	696 هال مقرر اختياري من القائمة الثالثة	601 هال مقرر اختياري من القائمة الثالثة مقرر اختياري من القائمة الثالثة	مقرر اختياري من القائمة الأولى مقرر اختياري من القائمة الثانية مقرر اختياري من القائمة الثانية
ساعتين	5 ساعات	9 ساعات	9 ساعات
الفصل الثامن	الفصل السابع	الفصل السادس	الفصل الخامس
700 هال	700 هال	699 هال	الاختبار الشامل
ساعة	ساعة	ساعة	0 ساعات

المقررات الإلزامية: على الطلبة اجتياز كل المواد في هذه القائمة:

رقم المقرر	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
601 هال	العمليات الهندسية العشوائية وتطبيقاتها	3 ساعات	
696 هال	دراسة بحثية مستقلة (1)	ساعتان	
697 هال	دراسة بحثية مستقلة (2)	ساعتان	
699 هال	إعداد خطة بحث	ساعة	
700 شامل	الاختبار الشامل	0	
600 هال	الرسالة	ساعة	699 هال
المجموع		9 ساعات	

المقررات الاختيارية (القائمة الأولى): يختار الطالب مقرراً واحداً من مجموعة المقررات التالية:

رقم المقرر	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
505 رياض	الجبر الخطي العددي	3 ساعات	242 رياض ، 244 رياض ، 253 رياض ، 254 رياض.
503 احص	الاحتمالات والاحصاء الرياضي	3 ساعات	
507 رياض	بحوث العمليات المتقدمة	3 ساعات	253 رياض ، 254 رياض
المجموع		3 ساعات	

المقررات الاختيارية (القائمة الثانية): يختار الطالب مقرران من مجموعة المقررات التالية:

رقم المقرر	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية
628 هال	المعالجة المتوازية المتقدمة	3 ساعات
629 هال	الأنظمة المتجاوزة للأعطال	3 ساعات
633 هال	تصميم وخوارزميات الشبكات	3 ساعات
635 هال	مداورات وتحليل أداء شبكات الاتصال	3 ساعات
645 هال	معالجة إشارات الصوت والفيديو	3 ساعات
647 هال	التعرف على الأنماط	3 ساعات
المجموع		6 ساعات

المقررات الاختيارية (القائمة الثالثة): يختار الطالب ثلاثة مقررات من المجموعة التالية:

رقم المقرر	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية
611 هال	تصميم أدوات كاد	3 ساعات
632 هال	الرسوم ونظرية التدفق الشبكي وتطبيقاتها	3 ساعات
634 هال	شبكات الاتصال الشخصية	3 ساعات
636 هال	الشبكات الضوئية	3 ساعات
637 هال	شبكات التحسس	3 ساعات
638 هال	شبكات الوسائط المتعددة واللاسلكية	3 ساعات
639 هال	شبكات الربط ذات الأداء العالي	3 ساعات
651 هال	نانو روبوتية	3 ساعات
691 هال	مواضيع متقدمة في هندسة الحاسب	3 ساعات
612 عال	تحليل وتصميم الخوارزميات	3 ساعات
662 عال	الذكاء الاصطناعي	3 ساعات
619 عال	مواضيع مختارة في أمن الحاسب	3 ساعات
663 عال	تعلم الآلة	3 ساعات
المجموع		9 ساعات

الجدول المتوقع لطرح مقررات القسم:

نوع المقررات	الفصل الدراسي الأول	الفصل الدراسي الثاني
المقررات الإجبارية	601 هال	601 هال
المقررات الاختيارية	647 هال أو 651 هال	645 هال أو 651 هال
	632 هال أو 634 هال أو 635 هال	633 هال أو 637 هال أو 638 هال
	عمارة الحاسب	628 هال

ملاحظة: في حالة رغبة مجموعة من الطلاب بتغيير موعد طرح مقرر اختياري من القائمة السابقة، يرجى التواصل مع القسم قبل نهاية الأسبوع السادس من الفصل الذي يسبقه حتى يتم محاولة تلبية الطلب.

إرشادات مهمة للطلبة المستجدين:

- نبارك لكم قبولكم في دكتوراه الفلسفة في هندسة الحاسب ونتمنى لكم التوفيق في دراستكم. يرجى أخذ الملاحظات التالية لتسهيل إجراءات تسجيلكم مقررات القسم:
- 1- يجب تفعيل الإيميل الجامعي الرسمي حيث أن جميع مراسلات القسم واعلاناته ستكون من وإلى الإيميل الرسمي للطلاب فقط.
 - 2- يجب اجتياز المقررات التكميلية بمعدل لا يقل عن 3.75، لكي يستمر الطالب في البرنامج، ومن لا يحقق المعدل المطلوب يطوى قيده تلقائيًا من النظام الأكاديمي.
 - 3- يتم تسجيل المقررات الاعتيادية عن طريق بوابة النظام الأكاديمي (Edugate)، وإن وجدت مشكلة، يتم التسجيل يدويًا عن طريق تسليم نموذج تسجيل مقرر لوحدة الشئون الطلابية في عمادة الدراسات العليا.
 - 4- للاستفسارات الأكاديمية، نأمل التواصل مع المرشد الأكاديمي لطلاب وطالبات الدراسات العليا: أ. د. منصور السليمان (msuliman@ksu.edu.sa).
 - 5- للاستفسارات الأخرى، نأمل التواصل مع رئيس القسم عبر الإيميل الرسمي (cen@ksu.edu.sa).
 - 6- بالنسبة للطالبات، بإمكانهم مراجعة وحدة الدراسات العليا في الكلية لأي استفسارات أخرى (fccis1gsu@ksu.edu.sa).
 - 7- يجب على جميع الطلبة والطالبات تعبئة نسخة محدثة من التقرير الفصلي المتواجد في موقع قسم هندسة الحاسب إلكترونيًا في كل فصل دراسي حتى تخرجه من البرنامج. ومن ثم تسليمه موقعًا من مرشد الرسالة إن وجد في مدة لاتتجاوز إسبوعين من نهاية الفصل الدراسي الحالي.

إرشادات عامة بمقرر الدراسة المستقلة:

- 1- تسجيل مقرر الدراسة المستقلة يتم عن طريق القسم، وذلك بتعبئة النموذج الخاص الذي يُرسل من القسم عادة خلال الفصل الدراسي والذي يشمل قائمة الاهتمامات البحثية لكل عضو هيئة تدريس بالقسم:
- (A) يتواصل الطالب مع أعضاء هيئة التدريس ويتفق مع أحدهم للإشراف على مقرر الدراسة المستقلة، ومن ثم يتم تعبئة النموذج الخاص وإرساله للقسم.
- (B) بعد انتهاء فترة تعبئة النموذج، يقوم القسم بتوزيع الطلبة على المشرفين حسب رغبة الطالب وموافقة المشرف مع الأخذ بالاعتبار العبء التدريسي الحالي للدكتور المشرف.
- (C) يتم طرح عدد كافي من شعب الدراسة المستقلة في بداية الفصل الدراسي.
- (D) يقوم الطالب بالتسجيل في شعبة الدكتور المشرف أو أي شعبة أخرى متاحة للتسجيل.
- (E) بعد انتهاء فترة التسجيل، يتم تغيير مدرس الشعبة إلى الدكتور المشرف المتفق عليه مسبقًا.
- (F) يحذف المقرر عن الطالب الذي يسجل في المقرر بدون اتباع الخطوات السابقة.

إرشادات عامة بالامتحان الشامل:

- 1- يهدف الاختبار الشامل إلى قياس قدرة الطالب في جانبين رئيسين:
أ) الجانب المعرفي: ويهدف إلى قياس قدرة الطالب عمقاً وشمولاً، في استيعاب موضوعات التخصص الرئيس والتخصصات الفرعية المساندة.
ب) الجانب الفكري: ويهدف إلى قياس قدرة الطالب المنهجية على التأمل والتحليل وإحداث التكامل بين المفاهيم والاستنتاج واقتراح الحلول المناسبة لما يعرض عليه من أسئلة.
 - 2- يتكون الاختبار الشامل من شقين: أحدهما تحريري والآخر شفهي. ويتكون الاختبار التحريري وكذلك الاختبار الشفهي من جزئيين: أحدهما في التخصص الرئيس والآخر في التخصصات الفرعية.
 - 3- يشكل مجلس القسم لجنة من ثلاثة أعضاء على الأقل (من الأساتذة والأساتذة المشاركين)، وتكون اللجنة مسئولة عن إعداد الاختبار وتقويمه وتحديد نتيجته. على أن تكون لجنة الاختبار التحريري هي لجنة الاختبار الشفهي.
 - 4- يتقدم الطالب للاختبار خلال الفصل التالي لإنهاء المقررات الدراسية وله أن يؤجل جلوسه لهذا الاختبار مدة فصل دراسي واحد بعد موافقة مجلس القسم.
 - 5- في حالة عدم اجتياز الطالب للاختبار، أو لجزء منه، فله أن يعيد الجزء الذي لم يجتزه في الفصل الدراسي التالي.
 - 6- يلغى قيد الطالب في حالة عدم اجتيازه للاختبار بعد إعادته، أو إعادة جزء منه.
 - 7- بعد اجتياز الطالب للاختبار التحريري بكامله، يتقدم للاختبار الشفهي في موعد تحدده لجنة الاختبار. وتكون مدة الاختبار ساعتين على الأقل.
 - 8- في حالة عدم اجتياز الطالب للاختبار، يجوز منحه فرصة أخرى خلال الفصل التالي، وفي حالة فشله للمرة الثانية، يلغى قيده.
 - 9- يعد الطالب: بعد اجتيازه للاختبار الشامل بشقيه، مرشحاً للدكتوراه.
- ملاحظة:** المواضيع وطريقة الامتحان مُرفقة بنهاية هذا الدليل.

إرشادات عامة بمقرر إعداد خطة البحث:

- 1- مقرر إعداد خطة البحث هو مقرر يسجله الطالب في الفصل الذي يريد الطالب فيه كتابة وتسليم المقترح البحثي رسمياً للقسم. ويكون تسليم المقترح البحثي في أي وقت قبل نهاية الأسبوع الثامن من بداية الفصل الدراسي، لكي يُعتمد خلال الفصل الدراسي (في حال عدم وجود ملاحظات جوهرية على المقترح البحثي)، ويعطى الطالب فرصة فصلين دراسيين لإنهاء المقترح البحثي وإن لم يُعتمد خلال المدة النظامية يطوى قيده. لذلك ينبغي عدم تسجيل مقرر إعداد خطة بحث إلا في الوقت المناسب.
- 2- تسجيل مقرر إعداد خطة البحث يتم بنفس طريقة تسجيل الدراسة المستقلة حيث يتطلب القسم موافقة مُسبقة من الدكتور المشرف في الفصل الذي يسبق عملية التسجيل.
- 3- يجب ألا تزيد نسبة التشابه في المقترح البحثي عن 25% ويجب تسليم المقترح (مع مراعاة اتباع النموذج المُعطى من وكالة الكلية للدراسات العليا) عن طريق المشرف إلى دكتوراه الفلسفة في هندسة الحاسب - كلية علوم الحاسب والمعلومات بجامعة الملك سعود

الدليل الإرشادي لطلاب دكتوراه الفلسفة في هندسة الحاسب
الإيميل الرسمي الخاص بالقسم (cen@ksu.edu.sa) قبل نهاية الأسبوع الثامن من
الفصل الدراسي.

إرشادات عامة بمقرر الرسالة:

- 1- بعد اعتماد المقترح البحثي من عمادة الدراسات العليا، يقوم الطالب بالتسجيل في مقرر الرسالة في أي شعبة متاحة وسيقوم القسم بتعديل مدرس المقرر الى الدكتور المشرف على كل طالب.
- 2- يجب التقيد في كتابة الرسالة بالنموذج المُعطى من القسم والمتوفر بالموقع الرسمي. على أن تكون كتابة الرسالة باللغة الإنجليزية، مع تجنب الأخطاء اللغوية والإملائية في الكتابة (بالإمكان التواصل مع وحدة مساندة وخدمات الباحثين بعمادة البحث العلمي للتدقيق اللغوي وقياس نسبة التشابه والاقتباس). ويجب ألا تزيد نسبة التشابه في الرسالة عن 20%.
- 3- يجب التواصل بشكل دوري مع المشرف وتسليم تقارير دورية عن سير البحث والرسالة.
- 4- يجب نشر ورقة علمية واحدة على الأقل في مجلة علمية مُحكمة، وينبغي الحرص على إكثار النشر في مؤتمرات ومجلات علمية مُحكمة (خصوصًا وأن الجامعة تغطي تكلفة النشر بمؤتمر وتُقدم للطلبة حوافز للنشر في مجلات مُحكمة تصل لـ 9600 ريال). أيضًا، يصرف لطالب الدكتوراه دعمًا ماديًا بعد الانتهاء من خطة البحث بما لا يتجاوز 10000 ريال.

مواقع مهمة للطالب:

الموقع الإلكتروني	الجهة
https://ccis.ksu.edu.sa/en/ce/msc-program#	موقع القسم
https://edugate.ksu.edu.sa/	بوابة النظام الأكاديمي
https://lms.ksu.edu.sa/	نظام إدارة التعلم
https://eservices.ksu.edu.sa/ACGS/	نظام حضور المؤتمرات
https://dsrs.ksu.edu.sa/ar/node/2228	برنامج دعم النشر العلمي
https://dsrs.ksu.edu.sa/ar/node/623	وحدة مساندة الباحثين
https://dsrs.ksu.edu.sa/ar/node/1117	وحدة مساندة الباحثات
https://eservices.ksu.edu.sa/PRPA/	اعتماد مقترح الخطط البحثية
https://eservices.ksu.edu.sa/DiscussionThesis/	اعتماد الرسائل الجامعية
https://eservices.ksu.edu.sa/Graduates/	اعتماد طلبات التخرج

وسائل تواصل مهمة للطالب:

الموقع الإلكتروني	الجهة
cen@ksu.edu.sa	رئيس قسم هندسة الحاسب
cenf@ksu.edu.sa	وكيلة قسم هندسة الحاسب لشئون الطالبات
ccisgr@ksu.edu.sa	وكالة الكلية للدراسات العليا والبحث العلمي
fccis1gsu@ksu.edu.sa	وحدة الدراسات العليا بالكلية (طالبات)
dgsf_sau@ksu.edu.sa	وحدة الشئون الطلابية بعمادة الدراسات العليا

مهام وحدة الشؤون الطلابية بعمادة الدراسات العليا:

- 1- طرح التقويم الأكاديمي الخاص بمواعيد الحركات الأكاديمية لطلبة الدراسات العليا (مواعيد تأجيل الدراسة، وحذف المقررات، وحذف الفصل، وطلب اعتماد الخطط البحثية، وطلب تشكيل لجنة المناقشة) وتنفيذها بالنظام الأكاديمي.
- 2- تنفيذ ومتابعة شؤون التسجيل على النظام الأكاديمي، وتنفيذ قرارات لجنة الشؤون الطلابية.

وصف مقررات البرنامج:

ملاحظة: تم تمثيل الساعات المعتمدة على الشكل التالي: عدد الساعات (محاضرة، معمل)

601 هال	العمليات الهندسية العشوائية وتطبيقاتها	3 (0+3)
	المتغيرات العشوائية. مقاييس النزعة المركزية. دوال التوزيعات الاحتمالية المشروطة ومقاييس النزعة المركزية. دوال المتغيرات العشوائية. دوال التوزيعات الاحتمالية المشتركة ومقاييس النزعة المركزية. نماذج العمليات العشوائية: المبادئ الأساسية، والخواص. العمليات العشوائية الثابتة: الترابط الذاتي، والطيف. استجابة النظم الخطية للمداخل العشوائية: النماذج متقطعة الزمن، والنماذج المتصلة الزمن. المعدلات الزمنية، ومبدأ الثبات. مبدأ العينات والربط التقديري. أمثلة لتطبيقات العمليات العشوائية في نظم التحكم والاتصال والشبكات.	
611 هال	تصميم أدوات كاد	3 (0+3)
	حل مسائل التصميم المنطقي للدوائر فائقة الدقة باستخدام أدوات كاد. تحليل وتصميم الخوارزميات الدقيقة والتقريبية للتحويل المنطقي. المواضيع: التمثيل وتحقيق الأمثل للدوائر التركيبية (مسائل التمثيل، خرائط القرار البولي)، التمثيل وتحقيق الأمثل للدوائر التركيبية متعددة المستويات (الطرق الجبرية والبولية، حساب نطاقات عدم الفرق، تأكيد التوقيت) تمثيل وتحسين الدوائر التتابعية، تصميم مكثبات الدوائر المنطقية وربطها.	
628 هال	المعالجة المتوازية المتقدمة	3 (0+3)
	مبادئ والخيارات في تصميم عمارة الحاسبات المتوازية. التركيز على التسمية، زمن التنفيذ، السعة، والتزامن في الحاسبات المتوازية نماذج البرامج المتوازية، أنظمة المعالجة المتوازية، حزمة الحاسبات المتوازية. دراسة نماذج في حاسبات الذاكرة المشتركة وحاسبات تبادل الرسائل وحاسبات تدفق البيانات وحاسبات البيانات المتوازية. دراسة عمارة الحاسبات ومحاضرات عن تقنيات برمجة الحاسبات المتوازية.	
629 هال	الأنظمة المتجاوزة للأعطال	3 (0+3)
	الأعطال الفيزيائية والأخطاء والإخفاقات؛ تحليل الأعطال وتشخيصها في الدوائر الرقمية؛ نمذجة الأعطال؛ طرق الاختبار واكتشاف الأعطال؛ توليد الاختبار وتمثيل ومحاكاة الأعطال، التصميم من أجل سهولة الاختبار؛ الاختبارات المبنية داخليا ضمن الدوائر؛ مفاهيم الموثوقية؛ منع الأعطال؛ تجاوز الأعطال؛ النسخ المتماثلة والفائضة والمتنوعة للتصميم من أجل تجاوز الأعطال.	
632 هال	الرسوم ونظرية التدفق الشبكي وتطبيقاتها	3 (0+3)
	صياغة الحلول التحليلية والإنشائية للمشاكل التي يمكن صياغتها كحركة تدفقات في شبكات ذات سعة مقيدة (أو تكلفة مقيدة). الأدوات المستخدمة في نظرية التدفق الشبكي المعتمدة على طرق الرسوم النظرية. تطبيقات لمشاكل الاتصالات والتراسل.	

633 هال	تصميم وخوارزميات الشبكات	3 (0+3)
<p>أساسيات تصميم الشبكات، تصميم خوارزميات الشبكات، تصميم الشبكة المركزية، خوارزميات التوجيه الثابتة والديناميكية، استخدام خوارزمية الشبكة الممتدة وخوارزمية المسار الأقصر- في حل مشاكل تصميم الشبكات، تصميم الشبكات الموزعة، عرض نماذج واقعية.</p>		
634 هال	شبكات الاتصال الشخصية	3 (0+3)
<p>مدخل إلى نظم الاتصالات الشخصية والخلوية، انتشار الموجات ومعوقات التراسل اللاسلكي: الشوشرة والتداخل، أساليب المضاعفة، مداولات تعدد التوصل، إدارة المصادر الراديوية وإدارة الحركة، مكونات شبكات الاتصال الشخصية، الأنظمة الجوالية الخلوية، أمثلة للنظم الخلوية الحديثة والقياسية.</p>		
635 هال	مداولات وتحليل أداء شبكات الاتصال	3 (0+3)
<p>مداولات التحكم بالأخطاء، التحكم بالتدفق والازدحام، التوجيه الديناميكي، المضاعفة والوصول المتعدد، التقسيم، التبديل والتوجيه. معايير أداء الخدمة. دراسة نماذج مختارة في شبكات التوصل، شبكات الرزم، شبكات البث، شبكات الأقمار الصناعية والأرضية.</p>		
636 هال	الشبكات الضوئية	3 (0+3)
<p>مكونات وأشكال وعمارة الشبكات الضوئية، أساسيات الطبقة المادية للشبكات الضوئية، الطبقات الشبكية العليا والمداولات (التحكم بالوصول إلى الناقل، طبقة الشبكة وطبقة النقل) كأجزاء متكاملة للتصميم الشبكي. معايير الأداء، تطوير تقنيات التحليل وتحسين الأداء للمساعدة في إنشاء شبكات ضوئية معقدة وعالية الأداء.</p>		
637 هال	شبكات التحسس	3 (0+3)
<p>شبكات التحسس والشبكات العشوائية: خصائصها وتطبيقاتها، التحويل والتوجيه وتحليل الأداء، توزيع الوحدات: توفير الطاقة، الاتصال اللاسلكي، العملية المبنية على البيانات، السعة، العمر، الاعتمادية، احتمال الأعطال، والأمن. مواصفات قياسية لشبكة التحسس.</p>		
638 هال	شبكات الوسائط المتعددة واللاسلكية	3 (0+3)
<p>نظرة عامة على الشبكات الداعمة لخدمات الوسائط المتعددة. الطبقة المادية للشبكات اللاسلكية، مداولات التحكم بالوصول إلى الناقل في الشبكات اللاسلكية (تقسيم الوقت، تقسيم التردد، تقسيم الرمز، أساليب الوها للتوصل المتعدد، تحسس الناقل مع تجنب التصادم)، ضمان الجودة في الشبكات اللاسلكية، المواصفات القياسية للشبكة اللاسلكية مواصفات 802.11، 802.15، 802.16، مواصفات 802.11e و 802.11n ... إلخ، ضمان الخدمات المتعددة بالشبكة اللاسلكية، مراجعة لأهم التطورات الحديثة في مجال الشبكات اللاسلكية وتطبيقاتها.</p>		
639 هال	شبكات الربط ذات الأداء العالي	3 (0+3)
<p>أساسيات ونظريات وعمارة وتقنيات الموجهات والمبدلات ذات السرعة والأداء العالي. المفاهيم الأساسية والتقنيات في توجيه وتصنيف وتبديل الرزم في موجهات آي بي ومبدلات الإيثرنت والمبدلات الضوئية. تقصي- مسار آي بي، تصنيف وجدولة الرزم، إدارة التخزين، أساسيات تبديل الرزم، المبدلات ذات التخزين عند المداخل، المبدلات ذات التخزين عند المخارج، الشبكات ذات الذاكرة المشتركة، المبدلات ذات القضبان المتقاطعة، مبدلات كلوس، مبدلات مخزنة ذات المراحل المتعددة، مبدلات الحمل المتوازن ذات المرحلتين، مبدلات الرزم الضوئية، تقنية إيزيك لموجهات آي بي.</p>		

645 هال	معالجة إشارات الصوت والفيديو	3 (0+3)
<p>يتعرض هذا المقرر إلى التطبيقات المتقدمة لعلم معالجة الاستشارات، وذلك بالتركيز على إشارات الصوت والفيديو الرقمية، والتطبيقات المتعلقة بها مثل ضغط الصوت أو الفيديو، التعرف على الأصوات والصور، إخفاء المعلومات في الصوت والصورة، العلامات المائية، تحسين جودة الصوت أو الصورة، التعرف على الأشكال ثلاثية الأبعاد من خلال الفيديو.</p>		
647 هال	التعرف على الأنماط	3 (0+3)
<p>النظرية الإحصائية للقرارات، تقدير التوزيع الإحصائي والمتغيرات، الأساليب غير الإحصائية، التعلم بمدرب وبدون مدرب، الشبكات العصبية الصناعية، استخراج الخواص المميزة، تطبيقات التعرف على الأنماط (التعرف على الوجه، البصمات، الأهداف)، وعرض لطرق التعلم الآلي وتعدين البيانات.</p>		
651 هال	نانو روبوتية	3 (0+3)
<p>مقدمة في عمارة الروبوت؛ طرق البرمجة الروبوتية بما في ذلك: الحساسات، التخطيط، التحكم والتعلم. نانو روبوتية: تقنية النانو، الحساسات، التحكم، التشغيل والدفع؛ الاتصالات، الطاقة، البرمجة والتنسيق بين حشود الروبوت. التعامل والتجميع على مستوى النانو للقوة الذرية المجهرية.</p>		
691 هال	مواضيع متقدمة في هندسة الحاسب	3 (0+3)
<p>تُمكن هذه المادة الطلبة من دراسة مواضيع متقدمة في تخصص هندسة الحاسب. محتويات هذه المادة تحدد في حينه بواسطة مدرس المادة وموافقة قسم هندسة الحاسب.</p>		
696 نال	دراسة بحثية مستقلة (1)	2 (0+2)
<p>يتم اختيار موضوع بحثي لدراسته وما كتب حوله.</p>		
697 نال	دراسة بحثية مستقلة (2)	2 (0+2)
<p>يتم اختيار موضوع بحثي لدراسته وما كتب حوله.</p>		
699 هال	إعداد خطة بحث	وحدة دراسية واحدة
<p>إعداد خطة متكاملة لموضوع الرسالة من دراسة للأبحاث السابقة، والأهداف، وطريقة التنفيذ. (متطلب سابق: 13 وحدة دراسية)</p>		
700 هال	الرسالة	(24) وحدة دراسية
<p>كتابة رسالة للدكتوراه ومناقشتها أمام لجنة المناقشة. (متطلب سابق: 699 هال)</p>		
612 عال	تحليل وتصميم الخوارزميات	3 (0+3)
<p>الطرق الأساسية لتصميم الخوارزميات - طرق القسمة والتحديد - طريقة البرمجة الديناميكية والطرق الاستدلالية - الخوارزميات المتوازية - تحليل الخوارزميات - درجة الخوارزمية ونظرية الحد الأدنى للدرجة - تحليل الذاكرة والزمن للخوارزمية - المشاكل المعقدة وصعوبة الحل - اختبار صحة الخوارزمية - بنية الخوارزميات.</p>		
662 عال	الذكاء الاصطناعي	3 (0+3)
<p>مراجعة المبادئ الأساسية في الذكاء الاصطناعي - تمثيل المعرفة - البرهنة الآلية - التعلم بالمثل - التعلم بالقياس - التعلم بالاكتشاف - التفكير السببي - التفكير مع الشك - نظرية التأكيد - نظرية الاعتقاد - نظرية الحتمية و الإمكانية - التفكير المكاني و الزماني.</p>		

505 رياض	الجبر الخطي العددي	(0+3)3
المعادلات الخطية وتحليل المصفوفة تقريب الدوال مصفوفات خاصة تحليل الخطأ للأنظمة الخطية طرق التكرار، وحساب قيمة ومتجهة أيجن.		
503 احص	الاحتمالات والاحصاء الرياضي	(0+3)3
الاحتمال، المتغيرات العشوائية، التوزيعات الاحتمالية، التوقع، دوال المتغيرات العشوائية، توزيعات المعاينة، التقدير، اختبار الفروض ن الانحدار والارتباط، تحليل التجارب.		
507 رياض	بحوث عمليات المتقدمة	(0+3)3
نماذج الأمثلية الخطية. الطريقة الهندسية لحل مسألة البرمجة الخطية. طرائق السمبلكس، المرحلتين، السمبلكس المحسنة وكارماركس لحل مسألة البرمجة الخطية. الثنائية وتحليل الحساسية. البرمجة البرامترية. تطبيقات البرمجة الخطية. مدخل إلى البرمجة غير الخطية		
619 عال	مواضيع مختارة في أمن الحاسبات	(0+3)3
المستجدات والاتجاهات البحثية الحديثة في مجال أمن الحاسبات متضمنا: التهديدات ونقاط الضعف - التعرف والتحقق - التحكم في الدخول - اكتشاف المتطفلين - التعمية والخصوصية - السياسات الأمنية و تقويمها - التعمية باستخدام الصور.		
663 عال	تعلم الآلة	(0+3)3
شجرة اتخاذ القرارات القابلة للتعلم - تعلم الشبكات الاصطناعية العصبية - التعلم بالطرق الإحصائية - خوارزميات التطور الجيني - التعلم المبني على نظرية بايز - التعلم المبني على تفسير الوقائع - التعلم عبر التغذية المستمرة - التعلم عبر آليات دعم المتجهات - شبكات بايز - قواعد التلازم - طرق تقليل المحاور - وطرق عرض واختيار الخصائص.		

Plan for the Comprehensive Exam for 1442-H Academic Year

- **The Exam Preparation:**

- A) The exam will be held on weeks 9, 10 and 12.
- B) The location as well as the invigilators of each exam will be arranged in Week 6.

- **The Written Core Exam:**

- A) It will be held on Monday of Week 9.
- B) It will be a 4-hour exam from 8:00 AM to 12:00 PM.
- C) The exam will cover two of the following three topics: advanced computer architecture (**required topic**), computer networks and digital signal processing. The second topic is selected from the latter two based on the student's track.
- D) Each topic should have 4 questions, from which the student should answer three questions.
- E) To pass the written core exam, the student should get at least an average of **60%** in each topic.

- **The Written Concentration Exam:**

- A) It will be held on Monday of Week 10.
- B) It will be a 2-hour exam from 8:00 AM to 10:00 AM.
- C) The concentration exam for the **signals track** will cover one topic of the following four: Digital Image Processing, Digital Speech Processing, Pattern Recognition, and Autonomous Mobile Robots.
- D) The concentration exam for the **architecture track** will cover one topic of the following four: Advanced Parallel Processing, Fault Tolerant Systems, Parallel Computing, and Advanced Embedded Systems.
- E) The concentration exam for the **networks track** will cover one topic of the following four: Performance Analysis of Computer Networks, Wireless and Mobile Networks, Network Security, and Internet Protocols.
- F) The exam should have 4 questions, from which the student should answer three questions.
- G) To pass the written concentration exam, the student should get at least an average of **70%**.

- **The Oral Exam:**

- A) It will be held on Monday of Week 12.
- B) The student will give a presentation on a topic of his/her choice for about 30 minutes. The topic must be related to a field in computer engineering, namely computer architecture, computer networking, or signal processing. It should present details of the topic including theoretical aspects, methodological aspects, hardware design, algorithm design, and so on. The topic may or may not be used in the student's future research, but it helps if it is.
- C) The presentation will be followed by multiple rounds of questions. These questions will be not only on the chosen topic of the presentation but also on any other related topics.

CEN Topics of the Comprehensive Exam

The comprehensive exam in the Computer Engineering Department consists of two parts: core and concentration.

- The core part covers fundamental topics in each of the three tracks of the computer engineering department: **architecture**, **networks**, and **signals**. The student will be examined in **two topics** from these tracks as specified in the following:
 - ❖ Advanced Computer Architecture (required for all students);
 - ❖ Computer Networks or Digital Signal Processing (based on the student's track).
- The concentration part of the exam covers one of the above three tracks. The PhD student has the freedom to choose **one topic** out of four from within his/her track.

The list of topics in the **concentration** part of each track are presented as follows:

Signals Track	Networks Track	Architecture Track
Digital Image Processing	Performance Analysis of Computer Networks	Advanced Parallel Processing
Digital Speech Processing	Wireless and Mobile Networks	Fault Tolerant Systems
Pattern Recognition	Network Security	Parallel Computing
Autonomous Mobile Robots	Internet Protocols	Advanced Embedded Systems

- Based on the above, it is required that at least 2 of the 3 written parts of the comprehensive exam cover topics from the student's track.
- The detailed descriptions of **all** comprehensive exam topics are provided in the table below.

Track/PhD Comprehensive Exam Component	Topic	Description
Architecture/Breadth Component	Advanced Computer Architecture	Fundamentals of Quantitative Design and Analysis in Computer Architecture. Pipelining: Basic and Intermediate Concepts, Instruction-Level Parallelism and Its Exploitation (Speculation, Limits to ILP). Memory Hierarchy Design, including Cache Design and Memory Technology. Data-Level Parallelism (Vector, SIMD, GPU).
Architecture/Depth Component	Advanced Parallel Processing	The Principles and Trade-offs in the Design of Parallel Architectures. Naming, Latency, Bandwidth, and Synchronization in Parallel Machines. Parallel Programming Models. Implementation Issues in Multiprocessor Systems and Multi-Computer Clusters (Shared Memory, Message Passing).
	Fault-Tolerant Systems	Physical Fault Errors and Failures; Fault Analysis and Diagnosis in Digital Circuits; Fault Modelling; Testing Techniques; Test Generation and Fault Simulation; Design for Testability; Built-in-self-Test; Reliability Concepts; Fault prevention (fault intolerance); Fault Tolerance; Replication, Redundancy, and Diversity.
	Parallel Computing	Introduction to Parallel Computers. Message-Passing Computing (MPI). Embarrassingly Parallel Computations. Partitioning and Divide-and-Conquer Strategies. Pipelined and Synchronous Computations. Programming with Shared Memory (OpenMp) and Distributed Shared Memory Systems.
	Advanced Embedded Systems	Cyber-Physical Systems, Design Process, Embedded Processors, Sensors and Actuators, Input and Output, Multitasking, Scheduling, Discrete Dynamics, Composition of State Machines, Concurrent Models of Computation, Quantitative Analysis.

Track/PhD Comprehensive Exam Component	Topic	Description
Signals/Breadth Component	Digital Signal Processing	Sampling Theorem and Filtering, Linear Time Invariant Systems, Discrete Time Signals, Discrete Fourier Transforms (DFT), Fast Fourier Transforms (FFT), Z-transforms, Design of Finite Impulse Response (FIR) Filters and Infinite Impulse Response (IIR) Filters, Adaptive Filters, Application on Audio and Image Processing.
Signals/Depth Component	Digital Image Processing	Fundamentals of Digital Image Processing, Basics of Image Enhancement in Spatial and Frequency Domain, Image Restoration, Colour Image Processing, Image Compression.
	Digital Speech Processing	Speech and Language Fundamentals; Speech Perception and Production; Processing Speech Signal: Windowing, Pre-Emphasis, and Framing; Linear Predictive Coding; Mel-frequency cepstral coefficients (MFCCs); Hidden Markov model; Applications of Digital Speech Processing such as Speech Recognition and Synthesis.
	Pattern Recognition	Decision Theory, Parameter Estimation, Density Estimation, Non-Parametric Techniques, Supervised Learning, Linear Discriminant Functions, Clustering, Unsupervised Learning, Feature Extraction, Support Vector Machines, Neural Networks, Pattern Recognition Applications.
	Autonomous Mobile Robots	Mobile Robot Kinematics and Dynamics, Actuators and Sensors, Mobile Robot Localization (Odometry and Kalman Filter), Path Planning, Intelligent Motion Control, Robotic Vision and Navigation.

Track/PhD Comprehensive Exam Component	Topic	Description
Networks/Breadth Component	Computer Networks	<ul style="list-style-type: none"> - OSI and TCP/IP Models; - Physical Layer: Transmission Media, Electromagnetic Spectrum, Signal Encoding, Modulation; - Data link layer: Framing, Error Control; Medium Access Control, MAC Protocols, Ethernet, Switching, VLANs, Wi-Fi; - Network Layer: Routing Algorithms, Circuit and Packet Switching, IP Protocol; - Transport Layer: UDP, TCP, Sockets, Flow Control, Congestion Control; - Application Layer: Domain Name System, Email, Web, HTTP.
Networks/Depth Component	Performance Analysis of Computer Networks	<ul style="list-style-type: none"> - General Concepts of Performance Evaluation of Computer Networks; - Markov Chains; - Basic Queuing systems; - Separable Queuing Networks; - Priority Queuing Systems and Queuing Networks; - Applications to Computer Networks and LANs.
	Wireless and Mobile Networks	<ul style="list-style-type: none"> - Characteristics of wireless communication & channels: electromagnetic spectrum, signal propagation, multipath, noise, interference, fading, and channel modelling. - Path loss and shadowing: free-space and ray racing models. - Multiplexing & spread spectrum techniques: FDM, TDM, FHSS, DSSS, CDMA, OFDM. - Modulation and coding schemes for wireless systems such as: QPSK, DQPSK, and n-QAM. - Wireless MAC (CSMA/CA, RTS/CTS, DCF, PCF). - Ad-hoc networks design and its routing protocols: ODV and OLSR; - Cellular concepts: frequency reusing, dynamic resource allocation, broadcast, power-control, handover, cellular architecture, microcellular, picocell, femtocell.

	Network Security	<ul style="list-style-type: none"> - Symmetric and asymmetric cryptography: Block cipher, Stream cipher, and public key encryption; - Authentication Protocols: Message Authentication, Digital Signature, Key management, and User Authentication; - Network-Layer Security: IPsec, IKE, and P2P network security; - Transport-Layer Security: TLS, HTTPS, and SSH; - Wireless Security: WEP, WPA, and RSN; - Email Security: S/MIME and PGP; - Internet Security Systems: firewall, intrusion detection systems, and malware.
	Internet Protocols	<ul style="list-style-type: none"> - IP addressing, label switching, and MPLS. - QoS, traffic shaping, traffic policing, and packet scheduling; - Integrated and differentiated services; - Internetworking: interior and exterior routing protocols, tunneling, and packet fragmentation; - Internet Multicasting and mobile IP; - Content delivery and web proxies; - Peer-to-peer networks, BitTorrent, and distributed hash tables. - Multimedia protocols and Standards MPEG, JPEG. - Video Streaming and Voice over IP.