جامعة اليرموك

كلية العلوم

قسم الفيزياء

الخطة الدراسية لبرنامج الماجستير في الفيزياء

(مسار الرسالة)

2017

الخطة الدراسية لبرنامج الماجستير في الفيزياء
(مسار الرسالة)

أولا: يشترط في المتقدم للقبول في هذا البرنامج: –

1. أن يكون حاصلا على درجة البكالوريوس في الفيزياء، أو الفيزياء الطبية الحيوية، أوالرياضيات، أوالكيمياء، أوالهندسة.
2. اجتياز متطلب اللغة الأجنبية للالتحاق بالبرنامج وفق تعليمات الجامعة النافذة.
3. أية شروط أخرى مقرة من اللجان والمجالس المختصة.

ثانيا: تمنح درجة الماجستير في الفيزياء /مسار الرسالة – بعد إتمام المتطلبات التالية:

1. استيفاء الشروط المنصوص عليها في تعليمات برنامج الماجستير رقم (3) لسنة 2011م.
2. دراسة المساقات الاستدراكيَّة التي تقرِّرها لجنة الدراسات العليا في القسم.
3. دراسة ما لا يقل عن (24) ساعة معتمدة من مستوى (600) والنجاح فيها بمعدَّل تراكميٍّ لا يقلُّ عن 75%.

أ- متطلَّبات تخصُّص إجباريَّة، ويخصص لها (15) ساعة معتمدة على النحو التالي:

#	رمز ورقم المساق	اسم المساق	الساعات المعتمدة
1	PHYS 601	فيزياء رياضية	3
2	PHYS 611	ميكانيكا كلاسيكية	3
3	PHYS 631	الديناميكا الكهربائية	3
4	PHYS 651	ميكانيكا كمية	3
5	PHYS 661	ميكانيكا إحصائية	3

ب – متطلَّبات تخصص اختيارية، ويخصص لها (9) ساعة معتمدة على النحو التالي:

#	رمز ورقم المساق	اسم المساق	الساعات المعتمدة
1	PHYS 603	نظرية النسبية العامة	3
2	PHYS 605	فيزياء البلازما	3
3	PHYS 621	مختبر متقدم	3
4	PHYS 633	الفيزياء الحاسوبية	3
5	PHYS 641	فيزياء نووية	3
6	PHYS 643	فيزياء الدقائق الأولية	3
7	PHYS 644	الفيزياء الذرية والجزيئية	3
8	PHYS 647	الفيزياء الإشعاعية	3
9	PHYS 671	فيزياء الحالة الصلبة	3
10	PHYS 681	بصريات كمية	3
11	PHYS 691	مواضيع خاصة	3

4. إعداد أطروحة الماجستير والنجاح بامتحان مناقشتها ويخصص لها 9 ساعات معتمدة، ويظهر مساق الرسالة لأغراض التسجيل كما يلي:

رمز ورقم واسم المساق	عدد الساعات
PHYS 699A الرسالة	صفر ساعة
PHYS 699B الرسالة	3 ساعات معتمدة
PHYS 699C الرسالة	6 ساعات معتمدة
PHYS 699D الرسالة	9 ساعات معتمدة

الوصف والأهداف ومخرجات التعلم للمساقات المطروحة في الخطة

PHYS 601 - فيزياء رياضية (3 ساعات معتمدة)

أهداف المساق

يهدف المساق الى معرفة وايجاد الحلول للقيم الحدية للمسائل المتجانسة ودوال بسل ودوال ليجندر والتوافقيات الكروية والقيم الحدية للمسائل غير المتجانسة ودوال غرين في حل مسائل القيم الحدية والمتغيرات المركبة وطرق تقييم التكاملات والمعادلات التكاملية.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: القيم الحدية للمسائل المتجانسة ، دوال بسل ودوال ليجندر والتوافقيات الكروية ، القيم الحدية للمسائل غير المتجانسة ، دوال غرين في حل مسائل القيم الحدية ، المتغيرات المركبة وطرق تقييم التكاملات ، المعادلات التكاملي.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يطبق مهارات جديدة في حل المعادلات التفاضلية الجزئية
- يطبق الطالب مهارات جديدة في حل مسائل القيم الحدية
- يطبق المهارات المكتسبة في معالجة دلائل الأمواج
- يطبق مهارات جديدة في حساب التكاملات بطرق المتغيرات المركبة
- يطبق مهارات جديدة في حل مسائل فيزيائية من خلال المعادلات التكاملية.

PHYS 603 - نظرية النسبية العامة (3 ساعات معتمدة)

أهداف المساق

يهدف المساق الى:

- تعلم أساسيات نظرية النسبية العامة.
- معرفة فروض النسبية العامة
- التعرف على رياضيات الكميات الممتدة
- فهم معنى وصياغة التحدب الزمكاني
- التعرف على معادلات أينشتاين في المجال العام
- التعرف على حلول معادلات أينشتاين الموضعية والكونية
- التعرف على التجارب والأرصاد التي أكدت صحة تنبؤات نظرية النسبية العامة.
- الآطلاع على الكوزمولوجيا الحديثة والتعرف على نظرية الانفجار العظيم ونظرية التضخم الكوني.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: مراجعة نظرية النسبية الخاصة. مبادئ النسبية العامة. الممتدات وحسبان الممتدات. تحدب الزمكان. معادلات أينشتاين في المجال. حلول معادلات

أينشتاين: حل شواتزشايلد. الحلول الكونية: حل أينشتاين الكوني، حل دي سيتر. إختبارات تجريبية للنسبية العامة. الكوزمولوجيا الحديثة. نظرية الانفجار العظيم ونظرية التضخم الكوني. الخلفية الكونية المايكروية.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يشرح فروض النسبية العامة.
- يجري حسابات الكتلة والزمن والمسافة في الفضاءات المحدبة.
- يفهم مضامين معادلات أينشتاين في المجال العام.
- يعرف كيفية التوصل الى حلول معادلات أينشتاين في المجال: حل شوارتزشايلد وتطبيقه على الثقوب السود.
- يميز بين الحلول الكونية المختلفة.
- يفهم نظرية الانفجار العظيم ومضامينها ونظرية التضخم الكوني

PHYS 605 - فيزياء البلازما (3 ساعات معتمدة)

أهداف المساق

يهدف المساق الى التعرف على اهتزازات البلازما الطبيعية والتعرف على ظاهرة حجب ديباي ودراسة اشعاع البلازما وايجاد حلول لمعادلة فلأسوف لبلازما ساخنة ودراسة الأمواج في بلازما فلأسوف ودراسة انتشار الأمواج في بلازما المغناطيسية الهيدروديناميكية.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: اهتزازات البلازما ، غلاف البلازما ، تفاعل الأمواج الكهرومغناطيسية مع وسط بلازمي ، انتشار الأمواج في وسط أيوني مغناطيسي ، إشعاع مصدر كهربائي في البلازما الممغنطة وغير الممغنطة ، الأمواج الكهرو صوتية ، معادلة فلأسوف لبلازما ساخنة ، المغناطيسية الهيد وديناميكية.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يعالج الحجب في الأوساط المشحونة
- يطبق مهارات رياضية جديدة في معالجة معادلة فلأسوف الحركية
- يتعرف عل أهم خصائص البلازما كوسط مشحون
- يعالج البلازما كمائع
- يتعرف على الاهتزازات وانتشار الامواج داخل وسط بلازمي.

PHYS 611 - ميكانيكا كلاسيكية (3 ساعات معتمدة)

أهداف المساق

يهدف المساق الى التعرف على المباديء الاولية في الميكانيكا

- التعرف على مبدأ ومعادلات التغير
- التعرف على معادلات لاجرانج واشتقاقها من مبدا التغير واستخدامها

- التعرف على مسألة القوة المركزية بين جسمين وتطبيقها في مسالة كبلر
- التعرف على طرق معالجة الحركة لجسم جاسي وديناميكا الحركة الدورانية له
- التعرف على معادلات الحركة لهاملتون واستخدامها
- التعرف على التحولات الكانونية واهميتها وتطبيقاتها
- التعرف على نظرية الاهتزازات الصغيرة
- التمكن من تطوير المفاهيم الاساسية في الميكانيكا لمواضيع ذات علاقة في الفيزياء والهندسة والتكنولوجيا

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: المباديء الاولية في الميكانيكا ، مبدأ ومعادلات التغير ، معادلات لاجرانج واشتقاقها من مبدا التغير واستخدامها ، مسألة القوة المركزية بين جسمين وتطبيقها في مسالة كبلر ، طرق معالجة الحركة لجسم جاسي وديناميكا الحركة الدورانية له ، معادلات الحركة لهاملتون واستخدامها ، التحولات الكانونية واهميتها وتطبيقاتها ، نظرية الاهتزازات الصغيرة.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يعرف بالمباديء الاولية في الميكانيكا وتطبيقاتها.
- يعرف و يطبف طرق اشتقاق معادلات لاجرانج من مبدا التغير واستخدام معادلات لاجرانج في الميكانيكا.
- يحل مسألة القوة المركزية بين جسمين وتطبيقها في مسالة كبلر.
- يطبق طرق معالجة الحركة لجسم جاسي وديناميكا الحركة الدورانية له.
- يستخدم معادلات الحركة لهاملتون لحل المسائل.
- يطبق نظرية الاهتزازات الصغيرة.
- يصبح لديه المقدرة على تطوير مفاهيم في الميكانيكا لمواضيع ذات علاقة في الفيزياء والهندسة والتكنولوجيا

PHYS 616 - الفيزياء الحيوية **(3 ساعات معتمدة)**

أهداف المساق

يهدف المساق الى

- تعريف الطالب بطبيعة علم الفيزياء الحيوية كعلم متداخل مع العلوم الأخرى
- اعطاء اضاءة على المفاهيم الأساسية لتركيب المادة وعلاقتها بعملها على المستوى الحيوي بدءا من الجزيئات وحتى فهم انشطة الدماغ.
- التأكيد على العلاقة الوثيقة بين الفيزياء الحيوية والتكنولوجيا الحيوية في العلوم المستقبلية

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: دراسة دور وأهمية الفيزياء الحيوية في الأحياء والتقنيات الحيوية، التركيب الخلوي في الحياة , الميكانيكا الحيوية ويتضمن الميكانيكا الحيوية ، الاتزان وجسم الإنسان ، ميكانيكا الموائع ، دوران الدم ، التخطيط الكهربائي للقلب , انتقال الحرارة ,

الطاقة و عمليات الأيض , الانتشار , العمليات الانتشارية التفاعلية و انتقال الأيونات خلال الأغشية , انظمة الحس و التحريك , الكهرومغناطيسية الحيوية , انتقال الاشارات العصبية خلال الخلايا , دراسة لدور الطرق التجريبية في الكشف عن تركيب و ديناميكية الانظمة الحيوية.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يفهم الرابط بين تركيب الأنظمة الحيوية وعملها على المستوى الخليوي
- يفهم الخواص الأساسية للمادة الحية
- يعرف الطرق التجريبية والنظرية المستخدمة في الفيزياء لفهم الوظائف الحيوية وعلاقتها بالتركيب الحيوي
- يفهم عمليات الانتشار ودورها في تحديد انتقال الايونات خلال الاغشية الخليوية
- يفهم العلاقة بين الانتشار خلال الأغشية الخليوية وانتقال الاشارات العصبية ونشاط الدماغ

PHYS 621 - مختبر متقدم (3ساعات معتمدة)

أهداف المساق

يهدف المساق الى:

- أن يكتسب الطالب مهارات الباحث العلمي العملي، ويطلع على مجموعة من المواضيع في الفيزياء العملية.
- ان يتشكل لدى الطالب الإحساس الفعلي بطبيعة البحث المستقل. ويهدف إلى تحضير الطالب للعمل في مختبرات أبحاث ومختبرات صناعية وتشخيصية حسب اعلى المستويات المهنية.
- أن يتعلم الطالب الطرق الحديثة في استخدام أساليب القياسات الطبيعية والبرمجيات المتقدمة والمتخصصة لرسم البيانات وتحليل النتائج ووضع النماذج النظرية لتفسير نتائج التجارب العلمية.
- أن يتدرب الطالب على الكتابة العلمية الصحيحة للتقارير والتي تصل إلى مستوى أوراق البحث القابلة للنشر في الدوريات العلمية. أن يتمكن الطالب من فهم النتائج العلمية للفيزياء الحديثة وإعادة الحصول على ما هو مهم منها في المختبر.
- أن يعتاد الطالب على استخدام التقنيات الحديثة والأجهزة والأدوات العلمية اللازمة في أجراء التجارب واخذ القياسات في المختبرات المتطورة والصناعية.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: تطبيق لمبادئ وأساسيات الفيزياء الحديثة وفيزياء الكم باستخدام طرق وتقنيات المطيافية، ويحتوي على: نظرية وتجارب عملية في مطيافية أشعة جاما ، نظرية وتجارب عملية في مطيافية حيود الأشعة السينية ، نظرية وتجارب عملية في مطيافية الضوء المرئي والفوق بنفسجية ، نظرية وتجارب عملية في مطيافية الأشعة تحت الحمراء ، نظرية وتجارب عملية في مطيافية الموسباور

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يستخدم دفتر الملاحظات الخاص بالتجارب وإجراء المسح الشامل للأعمال السابقة والتي لها علاقة بعمله
- يستخدم العديد من الأجهزة الحديثة والكمبيوتر والبرمجيات اللازمة من إجراء الحسابات وتحليل النتائج بالإضافة إلى كيفية التحكم بأجهزة القياس والتشغيل عن بعد وجمع النتائج.
- يستخدم الطرق والنظريات الإحصائية في معالجة القياسات واستنباط النتائج وحسب الخطأ.
- يكتب التقارير العلمية والاستنتاجات حسب ما هو متبع في نشر الأوراق البحثية في الدوريات.
- يجري تجارب متقدمة في الفيزياء باستقلاليه.
- يجري المسح الدقيق على موضوع التجربة التي بين يديه وان يتعرف على المصادر الصحيحة للمعلومات التي تفيده في عمل التخطيط المناسب لأسلوبه في إجراء التجارب
- يعرف كيف يبقى على اتصال مع ما هو كل جديد في مجال بحثه.

PHYS 631 - الديناميكا الكهربائية (3ساعات معتمدة)

أهداف المساق

يهدف المساق الى تطوير معرفة المفاهيم و المهارات التحليلية الرياضية في حل مسائل الكهرباء الساكنة والمغناطيسية الساكنة و الكهرومغناطيسية الكلاسيكية.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: الكهرباء الساكنة، معادلات (بواسن) ، طريقة الأخيلة، مسائل الشروط الحدية في الإحداثيات الكارتيزية، والكروية،و الاسطوانية، الدوال التوافقية، و دوال(بسل)، مفكوك متعدد القطبية، العوازل، دالة (غرين)، المغناطيسية الساكنة ، الجهد الاتجاهي، الغزوم المغناطيسية، معادلات ماكسويل للمجالات المعتمدة على الزمن، حفظ الطاقة، الأمواج الكهرومغناطيسية.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يطبق المفاهيم والقدرة على حل مسائل الكهرباء الساكنة.
- يطبق المفاهيم والقدرة على حل مسائل المغناطيسية الساكنة.
- يطبق المفاهيم والقدرة على حل مسائل معادلات ماكسويل المعتمدة على الزمن وتطبيق مبدأ حفظ الطاقة
- يطبق المفاهيم والقدرة على حل مسائل تحتوي على أمواج كهرومغناطيسية وانتشارها.

PHYS 633 - الفيزياء الحاسوبية (3ساعات معتمدة)

أهداف المساق

يهدف المساق الى إكساب الطالب القدرة على استخدام الحاسوب في حل مسائل تدريسية وبحثية متقدمة في علم الفيزياءو إكسابه أيضا القدرة على نمذجة مسائل فيزيائية معقدة بحيث تصبح قابلة للحساب الخوارزمي.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: نظام التشغيل لينكس : تثبيته وصيانته، برمجته القشرية المتقدمة وأدواتها، مثل أوك وِسِد وبيرل، استخدام الأدوات البرمجية المجانية: جيسيسي و جيفورتران مع المكتبات البرمجية الرقمية. الخوارزميات العددية المتقدمة: ديناميكا الجزيئات وديناميكا الجزيئات الكمية ، طرق مونتيكارلو ومونتيكارلو الكمية . الحركات العشوائية. إيجاد القيم الصغرى على نطاق واسع باستخدام التدرج والتدرج الترافقي، تحويل فورييرالسريع، طرق مصفوفة النقل تطبيقات متنوعة قد تشمل المواضيع التالية المختارة: الميكانيكا والأنظمة غير الخطية والاختلال الكلي والديناميكا الكهربائية والحركات الموجية والفيزياء الإحصائية والميكانيكا الكمية والفيزياء النووية والفيزياء الطبية وفيزياء الحالة المكثفة.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يقوم ب تثبيت نظام لينكس على جهاز حاسوب جديد وحل المشاكل الشائعة في هذا النظام.
- يقوم بكتابة برامج قشرية واستخدام الادوات الاساسية مثل بيرل و سيد.
- يعرف الاستخدام الأمثل لمصرفات جنيوسي وجنيوفورتران وخياراتها المختلفة.
- يربط برامج مكتوبة بلغة فورتران مع برامج مكتوبة بلغة سي واستعمال المكتبات البرمجية العددية.
- ينشئ نماذج مبسطة للمسائل الفيزيائية وكتابة خوارزميات مناسبة لحلها.
- يستوعب برامج مكتوبة و يعمل على تعديلها حسب الحاجة.

PHYS 641 - فيزياء نووية (3ساعات معتمدة)

أهداف المساق

يهدف المساق الى

- حساب بعض الخصائص النووية (طاقة الربط، العزم الثناقطبي والربا قطبي الكهربائي، ....) .
- فهم نموذج القشرة النووي واستخدامه في حساب خصائص الأنوية البسيطة.
- فهم فيزياء التشتت (العملية، الهندسة، المقاطع العرضية للتفاعلات، ....).
- حساب الكميات الفيزيائية المتعلقة بالتشتت (طاقة الأجسام المتشتتة في التصادمات المرنة وغير المرنة، زاوية التشتت، المقطع العرضي، ....).
- التمييز بين الانشطار النووي والاندماج النووي من حيث (الخصائص، المفاعلات، التحكم بالتفاعل النووية، والطاقة).

- معرفة بعض التقنيات المستخدمة للحصول على المعلومات الخاصة برقم الزخم المغزلي والعزم.
- معرفة نموذج الكوارك وتفاعلات الجسيمات الفيزيائية الأولية وعائلات هذه الجسيمات.
- معرفة أهمية التطبيقات الفيزيائية النووية في مجالات مختلفة.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: تعريف الطالب بالبناء النووي الأساسي، الاضمحلال النووي والنشاط الإشعاعي، التفاعلات النووية، التشتت النووي، المقاطع العرضية للتفاعلات النووية، الانشطار النووي، الاندماج النووي، الزخم المغزلي والعزم النووي، فيزياء الجسيمات الأولية، تطبيقات الفيزياء النووية، تحليل نتائج تجريبية.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يحدد الخصائص النووية والوصف النظري لها.
- يفهم الأنواع المختلفة للاضمحلال الإشعاعي مع قوانين الاختيار التابعة لها.
- يحسب مقدار Q في الاضمحلال الإشعاعي والتفاعلات النووية.
- يحسب المقطع العرضي وزاوية التشتت للأجسام المتشتتة في تفاعلات التشتت.
- يلخص ويحصي بعضا من التطبيقات الفيزيائية النووية.
- يطور مهاراته في التفكير الناقد و التعلم الذاتي والعمل الجاد ضمن الفريق.

PHYS 643 - فيزياء الدقائق الأولية (3ساعات معتمدة)

أهداف المساق

يهدف المساق الى تدريس النموذج المعياري للجسيمات الأولية. بالإضافة إلى ماهية الجسيمات وكيف تتفاعل مع بعضها البعض و أن يتعرف ألطالب على القصور في النموذج المعياري و كيف يحاول العلماء إيجاد النظرية التي ما بعد النموذج المعياري

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: مقدمة لفيزياء الجسيمات الأولية وتفاعلاتها. يبدأ بالذرات والنوى ومكونات النواة ويتطور نحو وصف النموذج القياسي للفيزياء الجسيمية وفهم أساسي للتفاعلات القوية والكهرومغناطيسية والضعيفة. كما سيقدم المساق الأدوات والأساليب ذات الصلة للتحقيق في الجسيمات وتفاعلاتها. مقدمة عن النموذج القياسي لفيزياء الجسيمات - التفاعلات القوية والكهربائية بين المكونات الأساسية في العالم، الكواركات واللبتونات، عن طريق تبادل الغلونات والفوتونات والجسيمات W و Z. النتائج الأخيرة على انتهاك CP واختلاط النيوترينو. البحث عن جسيمات هيغز. أبعد من النموذج القياسي - نظريات موحدة الكبرى والتناظر الفائق.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يصف المكونات الأساسية للنموذج القياسي، الكواركات واللبتونات والتفاعلات بينها
- يستخدم الرسوم البيانية لفينمان لتصنيف وتوضيح هذه التفاعلات

- يفهم قواعد الحفظ، والأعداد الكمية ونموذج باروك كوارك الأساسي الذي بني عليه النموذج القياسي.
وصف أساسيات التفاعلات الكهربائية الضعيفة، آلية هيغز وانتهاك charge (CP conjugation parity symmetry).
- يصف الملاحظة التجريبية لخلط النيوترينو وشرح آثاره على كتل النيوترينو.
- يقدر القيود المفروضة على النموذج المعياري الموحد
- يصف كيفية التغلب على بعض هذه القيود في نماذج أخرى.

PHYS 644 - الفيزياء الذرية والجزيئية (3ساعات معتمدة).

أهداف المساق

يهدف المساق الى:

- التمكن من المعرفة العملية والنظرية للفيزياء الذرية والجزيئية الحديثة.
- الحصول على المعارف الأساسية في التركيب الجزيئي والطيفي للجزيئات.
- إعطاء المعلومات الأساسية في تكوين الذرات بدأ بذرة الهيدروجين وحتى الذرات متعددة الإلكترونات، ومن ثم دراسة التركيب الدقيق والتركيب فائق الدقة وسلوك الذرات في المجالات الخارجية.
- التمرس في حسب الدوال الموجية للذرات والجزيئات ومن ثم حساب الطاقة.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: التركيب الذري بشكل مفصل بالإضافة إلى العديد من الظواهر التي تعتمد على التركيب الذري والجزيئي للمواد بمستوى يتناسب مع برنامج الماجستير. مقدمة، مراجعة طيف ذرة الهيدروجين، مدخل للطرق التقريبية التي لا تعتمد على الزمن، مبدأ التغيير، الوحدات الذرية. تفاعل الذرات مع الإشعاع الكهرومغناطيسي. نظرية الاضطراب المعتمدة على الزمن، قانون فيرمي الذهبي. التركيب الدقيق لطيف ذرة الهيدروجين أي تفاعل البرم مع المدار وتصحيح النظرية النسبية. طيف الذرات وتسمية مستويات الطاقة، جبر الزخم الزاوي، التركيب الدقيق والتركيب فائق الدقة، ظاهرة زيمان، الرنين الإلكتروني البرامغناطيسي, الرنين المغناطيسي النووي. الذرات متعددة الإلكترونات، تقريب المجال المركزي، معادلات هاتري –فوك. الجزيئات: تقريب بورن- اوبنهيمر. مستويات الطاقة لجزيء الهيدروجين المتأين وغير المتأين وغيره من الجزيئات الثنائية. الطيف الترددي والدوراني للجزيئات الثنائية. الجزيئات متعددة الذرات التماثل والتصنيف للمستويات الدورانية والترددية، مطيافية الأشعة تحت الحمراء ومطيافية رامان. التصادم لذرة مع ذرة، وذرة مع إلكترون.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يقوم بدراسة كيفية امتصاص وانبعاث الإشعاع من الذرات والجزيئات وكيف تتأثر هذه العملية بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية الخارجية.
- يصف الحالة الإلكترونية للذرات حسب الأرقام الكمية.
- يدرك التعقيد في الأطياف الذرية الناجم عن تفاعل البرم مع المدار وتفسير ذلك بالرموز.
- يفهم أثر الانتقالات بين المستويات الدورانية الترددية والمستويات الإلكترونية على طيف الجزيئات الثنائية. التركيب الترددي والإلكتروني للجزيئات المتعددة.

- يطبق التكنيكيات الطيفية الأساسية مثل الامتصاص، الانبعاث، مطيافية رامان، الرنين الإلكتروني البرا مغناطيسي، الرنين المغناطيسي النووي.

PHYS 647 - الفيزياء الاشعاعية (3ساعات معتمدة).

أهداف المساق

يهدف المساق الى:

- دراسة المبادئ الرياضية والفيزيائية الأساسية اللازمة لفهم تفاعل الاشعاع مع المادة
- دراسة الكميات والوحدات الأساسية المستخدمة في الفيزياء الاشعاعية
- دراسة تطبيقات في مجال الوقاية من الاشعاع وحساب الجرعات الاشعاعية

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: دراسة تركيب المادة، مصادر الاشعاع، وخصائصه، النشاطية الاشعاعية، التحولات النووية، تفاعل الاشعاع المؤين مع المادة، احصائيات القياس وحسابات الخطأ، الكواشف الاشعاعية، حساب الجرعات الاشعاعية و الوقاية الاشعاعية.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يعرف تركيب المادة، مصادر الاشعاع، وخصائصه , معرفة النشاطية الاشعاعية، التحولات النووية
- يطبق طرق العد والإحصاء في الإشعاع
- يفهم عملية استخدام الكواشف الإشعاعية وحساب الجرعات الإشعاعية والوقاية من الإشعاع

PHYS 651 - ميكانيكا كمية (3ساعات معتمدة).

أهداف المساق

يهدف المساق الى:

- معرفة حدود الفيزياء الكلاسيكية والحاجة للفيزياء الكمية وأهم الفرضيات فيه
- فهم تمثيل المؤثرات الكمية باستخدام المصفوفات
- استخدام معادلات هايزنبرغ لحل الأنظمة الكمية
- فهم العزم المغناطيسي المغزلي وعلاقته بالزخم المغزلي للإلكترون.
- استخدام الطرق التقريبية (نظرية الاضطراب المستقلة عن الزمن والطريقة التغييرية) لأنظمة مختلفة.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: مقدمة لفضاءات المتجهات الخطية , نظرية المؤثرات ، **الزخم** المغزلي للالكترون ، النظام المكمم المكون من مستويين ، الفضاء المكاني والفضاء الزخمي ، معادلات هيزنبيرج للأنظمة الكمية ، معادلات شرودنجر ،الجمع الكمي للزخم ، الربط بين الزخمين الدوراني والمغزلي، التأثير النسبي ، نظرية الاضطراب المستقلة عن

الزمن ، نظرية الاضطراب المعتمدة على الزمن، الانتقالات الذرية وقواعد الاختيار، نظريات التقريب المستخدمه في الميكانيكا الكمية.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يفهم الأساس الرياضي للميكانيكا الكمية الحديثة
- يكون قادرت على تمثيل المؤثرات باستخدام المصفوفات
- يكون قادرا على حل أنظمة كمية ديناميكية
- يقوم بحل معادلة شرودنغر في ثلاثة ابعاد للجسيم الحر وذرة الهيدروجين.
- يقوم بحل أنظمة مختلفة باستخدام الطرق التقريبية (نظرية الاضطراب المستقلة عن الزمن والطريقة التقريبية).

PHYS 661 - ميكانيكا احصائية (3ساعات معتمدة).

أهداف المساق

يهدف المساق الى:

- التعرف على الاسس الاولية الاحصائية للديناميكا الحرارية.
- التعرف على عناصر نظرية الجمع، فضاء الطور، نظرية ليوفيل، الجمع القانوني الدقيق وتطبيقاتها.
- التعرف على الجمع القانوني واهميته وتطبيقاته على انظمة متنوعة.
- التعرف على الجمع القانوني العظيم وأهميته وتطبيقاته.
- التعرف على طرق صياغة الإحصاء الكمي واهميته وتطبيقاته.
- التعرف على نظرية الغازات البسيطة وتطبيقاتها.
- التعرف على أنظمة بوز المثالية واهميتها وتطبيقاتها.
- التعرف على أنظمة فيرمي المثالية واهميتها وتطبيقاتها.
- التعرف على الميكانيكا الإحصائية للأنظمة المتفاعلة.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: الأسس الإحصائية للديناميكا الحرارية، عناصر نظرية الجمع (الانسامبل)، الجمع القانوني الدقيق، الجمع القانوني، الجمع القانوني العظيم، صياغة الإحصاء الكمي، نظرية الغازات البسيطة، أنظمة بوز المثالية، أنظمة فيرمي المثالية، الميكانيكا الإحصائية للأنظمة المتفاعلة.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يستخدم الاسس الاولية الاحصائية للديناميكا الحرارية.
- يفهم نظرية الجمع، فضاء الطور، نظرية ليوفيل، الجمع القانوني الدقيق وتطبيقاتها.
- تطبيق االجمع القانوني في حل المسائل.
- تطبيق الجمع القانوني العظيم في حل المسائل.
- يستخدم طرق صياغة الإحصاء الكمي وتطبيقاته.
- تطبيق نظرية الغازات البسيطة.

- تطبيق انظمة بوز المثالية في حل المسائل.
- تطبيق انظمة فيرمي المثالية في حل المسائل.

PHYS 671 - فيزياء الحالة الصلبة (3ساعات معتمدة).

أهداف المساق

يهدف المساق الى:

- فهم التركيب الالكتروني والحزم للمواد.
- التعرف على الطرق النظرية والتجريبية لدراسة التركيب الالكتروني للمواد.
- فهم حركة الالكترونات والفجوات بوجود مجالات كهربائية ومغناطيسية خارجية.
- التعرف على المبادئ الأساسية التي تحكم التوصيل الالكتروني والحراري للمواد.

التعرف على الديناميكا الشبكية للمواد وتأثيراتها المختلفة.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: التركيب البلوري للمواد الصلبة ومناطق برليون، التركيب الإلكتروني للمواد، حركة الالكترونات وحركة الإلكترونات تحت تأثير المجالات، الانتقال الالكتروني والحراري، الديناميكا الشبكية وبما يتناسب مع مستوى برنامج الماجستير.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يحسب التركيب الالكتروني الحزمي للمواد باستخدام نماذج فيزيائية بسيطة.
- يتعرف على العوامل الرئيسة التي تحدد الطبيعة الكترونية للمواد.
- تكون لديه معرفة عميقة عن حركة الالكترونات والفجوات داخل المواد الصلبة بوجود أو عدم وجود مجالات خارجية.
- أن تكون لديه معرفة واضحة عن كيفية التوصيل الالكتروني والحراري للمواد الصلبة.
- يقوم بحساب الديناميكا الشبكية للمواد باستخدام نماذج فيزيائية بسيطة، ومعرفة تأثيراتها المختلفة.

PHYS 681 - بصريات كمية (3ساعات معتمدة).

أهداف المساق

يهدف المساق الى تعليم أساسيات البصريات الكمية والليزر وتطبيقاتها.

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: بمستوى يتناسب مع برنامج الماجستير فيعطي نبذة تاريخية عن الليزر والميزر، الانبعاث التلقائي والمحفز والامتصاص، نظرية الليزر ذو الثلاث والأربع مستويات في حالة الاستمرار، الضخ الضوئي، أنواع الليزر من حالة صلبة وسائلة وغازية وأيونية وأمثلة عليها، حل معادلة ماكسويل لفجوة الليزر البصرية، شعاع الليزر الجاوسي وصفاته، نظرية الليزر الوميضي ذو الثلاث والأربع مستويات، طرق اختيار طول موجة الليزر، تطبيقات على الليزر.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يفهم المبدأ الفيزيائي لليزر
- يفهم بصريات فجوة الليزر
- يكون قادرا على دراسة الشعاع الجاوسي ومعرفة سلوكه البصري
- يتعرف على عدد من أنواع الليزر المهمة
- يعرف التطبيقات المهمة لليزر

PHYS 691 - مواضيع خاصة (3ساعات معتمدة).

أهداف المساق

يهدف المساق الى إتاحة الفرصة لطالب الماجستيردراسة مادة فرعية في موضوع فيزيائي بشكل متخصص ومتعمق وبتفاعل مباشر مع أحد أعضاء الهيئة التدريسية استعدادا لاختيار موضوع البحث في الأطروحة

وصف المساق

يتضمن المساق الموضوعات التالية: أحد المواضيع المتخصصة التي تصبح بمثابة خلفية جيدة لموضوع البحث في الرسالة. يشكل هذا المساق فرصة للتدريب على كتابة التقارير المصغرة عن الأطروحة.

مخرجات التعلم

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على أن:

- يختار موضوع البحث في الأطروحة بسهولة وثقة.
- يكتب التقارير تمهيدا لكتابة رسالته إلى غير ذلك من الاستعدادات التي ستسهل عمله عند إجراء تجرب فيزيائية متقدمة.

PHYS 698 - الامتحان الشامل (صفر ساعة معتمـدة)

PHYS 699A - الـرسـالـــة (صفر ساعة معتمـدة)

PHYS 699B - الـرسـالـــة (3 ساعات معتمـدة)

PHYS 699C - الـرسـالـــة (6 سـاعات معتمـدة)

PHYS 699D - الـرسـالـــة (9 سـاعات معتمـدة)