

المملكة العربية السعودية  
وزارة التعليم العالي  
جامعة الملك سعود  
كلية: العلوم  
قسم: الفيزياء والفلك



ماجستير العلوم في الفيزياء  
بالمقررات والرسالة

١٤٣١ / ١٤٣٢ هـ

(2010-2011)

## بسم الله الرحمن الرحيم

### مقدمة:

يعد قسم الفيزياء (الفيزياء والفلك حالياً) من أقدم أقسام كلية العلوم بجامعة الملك سعود إذ يتوافق تاريخ إنشائه مع تاريخ إنشاء الكلية في عام ١٣٧٨ هـ (١٩٥٨ م) التي بدأت بهذا القسم مع بضعة أقسام أخرى. ويحتوي القسم على سبع مجموعات بحثية في مجالات نظرية وتجريبية. وهذه المجموعات هي: الفيزياء النظرية، والفيزياء النووية، والفيزياء الحيوية والطبية، وفيزياء المواد، وفيزياء الليزر والأطياف، وفيزياء الطاقة المتجددة والبيئة، وعلم الفلك.

وبالأخذ في الاعتبار كلا من رسالة وأهداف جامعة الملك سعود وكلية العلوم، يظهر لنا الأهمية الجوهرية لهذا التخصص في تحقيق الأهداف المتعلقة بالتعلم والاكتشاف والاهتمام المعرفي. وعلى هذا فإن وجود قسم الفيزياء والفلك هو أمر أساس في قوة ونجاح كل من الكلية و الجامعة وتحقيق إستراتيجيتهما الطموحة. يلعب هذا التخصص دوراً محورياً في التوجهات الجديدة للجامعة لتطوير تقنيات النانو وفيزياء المواد والطاقة المتجددة، ودعم اهتمامات وادي الرياض للتقنية.

ولذلك، وعندما نضع نصب أعيننا الدور الريادي والقيادي لجامعة الملك سعود، نجد أن من واجبنا تقديم برنامج للدراسات العليا يشمل أغلب المسارات المتاحة، لكي يساعد المواطنين والمواطنات وكذلك المتميزين من الدول العربية والإسلامية والعالمية على تحقيق أهدافهم في الحصول على تعليم عالٍ متميز في هذا التخصص الحيوي.

يقدم القسم حالياً برنامج ماجستير تمت الموافقة عليه عام ١٤٠٠ هـ (١٩٨٠ م) يهدف لخدمة قاعدة عريضة من خريجي الجامعات لتأهيلهم تأهيلاً عالياً. ولكن نظراً لما توليه جامعة الملك سعود من أهمية كبرى لتطوير برامج الدراسات العليا لأجل تكوين جيل جديد من الباحثين المتميزين يكون رصيذاً هاماً نحو تحقيق رؤية المجتمع والجامعة، فقد رأى القسم ضرورة إعادة النظر في البرنامج الحالي للماجستير وتطويره بما يواكب آخر المستجدات في العلوم والتقنية العالمية ليتواءم مع حاجة سوق العمل فكان هذا البرنامج المرفق.

### اسم الدرجة:

Master of Science in Physics (M. Sc)

ماجستير العلوم في الفيزياء

## أهداف البرنامج:

- ١- إعداد كوادر بشرية قادرة على التعامل مع المستجدات العلمية في العلوم الفيزيائية النظرية والتجريبية ومؤهلة لأغراض البحث العلمي والدراسات العليا في الدكتوراه بكل كفاءة وثقة.
- ٢- الإسهام في تلبية احتياجات المملكة العربية السعودية من الفيزيائيين المتخصصين في العلوم الفيزيائية النظرية والتجريبية.
- ٣- تلبية الحاجة المتزايدة للراغبين في الحصول على هذه الدرجة العلمية المهمة، وتوفير الفرصة لمواصلة الدراسات العليا محلياً مع ضمان الجودة في المخرجات.

## شروط القبول:

- ١- تُعتمد شروط القبول الواردة في اللائحة الموحدة للدراسات العليا في الجامعات السعودية.
- ٢- يُقبل حملة درجة البكالوريوس من خريجي قسم الفيزياء والفلك من مختلف الجامعات في المملكة العربية السعودية أو ما يعادلها.
- ٣- يتطلب القسم حصول الطالب على درجة ٤٥٠ درجة في التوفل TOEFEL أو أي اختبار آخر يعادله على أن لا تزيد الفترة الزمنية بين الاختبار الأخير ووقت التقديم عن سنتين، ويمكن للقسم إعفاء الطلاب القادمين من بلدان تدرس الدرجة العلمية السابقة باللغة الإنجليزية من هذا الشرط.
- ٤- اجتياز امتحان قبول في الفيزياء العامة بالقسم باللغة الإنجليزية، أو الحصول على ٦٠٠ نقطة كحد أدنى في اختبار GRE.

## متطلبات الحصول على الدرجة:

- أ- أن يجتاز الطالب ٢٤ وحدة دراسية من مقررات الماجستير في الفيزياء وهي موزعة كالتالي:
  - ١٥ وحدة دراسية من المقررات الإلزامية المشتركة في برنامج الماجستير في الفيزياء. عدا مسار الفلك حيث يدرس الطالب ١٢ وحدة دراسية من المقررات الإلزامية المشتركة.
  - ٩ وحدات دراسية من المقررات الاختيارية التخصصية لكل مسار عدا مسار الفلك حيث يدرس الطالب ١٢ وحدة دراسية من مقررات التخصص.
- ب- إتمام بحث رسالة الماجستير بنجاح.

## مسارات البرنامج:

يتضمن برنامج الماجستير سبعة مسارات، وهي:

- ١- الفيزياء النظرية
- ٢- فيزياء الليزر والأطياف
- ٣- فيزياء الطاقة الشمسية
- ٤- فيزياء المواد
- ٥- الفيزياء النووية
- ٦- الفيزياء الحيوية والطبية

٧- علم الفلك  
الهيكل العام للبرنامج:

عدد الوحدات المطلوبة ٢٤ وحدة دراسية إضافةً إلى الرسالة منها ١٥ وحدة إجبارية أساسية على جميع المسارات عدا مسار الفلك حيث يوجد ١٢ وحدة إجبارية فقط ، والباقي ٩ وحدات يتم توزيعها بحسب المسار عدا مسار الفلك حيث يبقى ١٢ وحدة خاصة بالمسار إضافةً إلى ٦ وحدات لإنهاء الرسالة.

عدد الوحدات المعتمدة	نوع المقررات
*١٥	المقررات الأساسية (إجبارية)
*٩	مقررات اختيارية من مقررات المسارات التخصصية
٦	٦٠٠ فيز (الرسالة)
٣٠	المجموع الكلي

\* عدا مسار الفلك: ١٢ وحدة أساسية مضافاً إليها ١٢ وحدة اختيارية

### مقررات برنامج ماجستير العلوم في الفيزياء

١- المقررات الأساسية: وهي مشتركة لجميع المسارات التخصصية السبعة:

الوحدات**	مسمى المقرر	رقم ورمز المقرر
١ (٠+١)	طرق بحث	٥٠٠ فيز
٢ (٠+٢)	الفيزياء الرياضية	٥٠١ فيز
٣ (٠+٣)	ميكانيكا الكم المتقدم	٥٠٥ فيز
٣ (٠+٣)	فيزياء إحصائية	٥٠٦ فيز*
٣ (٠+٣)	ديناميكا كهربائية كلاسيكية	٥٠٧ فيز
٣ (٠+٣)	الميكانيكا التقليدية	٥٠٨ فيز

\* عدا مسار الفلك

\*\* يلاحظ كتابة عدد الوحدات بالصورة أ (ب + ج) حيث أ: تمثل العدد الكلي للوحدات، ب: يمثل الجانب النظري، ويمثل الرمز ج: الجانب العملي إن وجد.

٢- المقررات الاختيارية (أو المرتبطة بالمسار): وهي موزعة على المسارات التخصصية المعتمدة

المسار	رمز المقرر	مسمى المقرر	المتطلب السابق	الوحدات
نظرية	٥١٠ فيز	ميكانيكا الكم النسبية	٥٠٥ فيز	٣(٠+٣)
نظرية	٥١٥ فيز	نظرية الكم لجسيمات عديدة	٥٠٥ فيز و ٥٠٦ فيز	٣(٠+٣)
نظرية	٥١٦ فيز	مواضيع خاصة في الفيزياء النظرية	-	٣(٠+٣)
نظرية	٥٥٥ فيز	نظرية المجال الكمية (١)	٥٠٥ فيز	٣(٠+٣)
نظرية	٥٥٦ فيز	نظرية المجال الكمية (٢)	٥٥٥ فيز	٣(٠+٣)
نظرية	٥٦١ فيز	فيزياء الجسيمات الأولية (١)	٥١٠ فيز	٣(٠+٣)
ليزر	٥٣٢ فيز	فيزياء الليزر المتقدم	-	٣(٠+٣)
ليزر	٥٣٣ فيز	مختبر البصريات الكمية	٥٣٢ فيز	٣(٣+٠)
ليزر	٥٣٦ فيز	أطياف ذرية وجزيئية	٥٠٥ فيز	٣(٠+٣)
ليزر	٥٣٧ فيز	فيزياء بصرية متقدمة	-	٣(٠+٣)
شمسية	٥٤١ فيز	حيود الأشعة السينية وتطبيقاتها	-	٣(١+٢)
شمسية	٥٤٢ فيز	فيزياء وتقنية أشباه الموصلات	٥٠٥ فيز	٢(٠+٢)
شمسية	٥٤٣ فيز	مواد الطاقة الشمسية	٥٠٥ فيز	٢(٠+٢)
شمسية	٥٤٤ فيز	الخلايا الشمسية	-	٢(٠+٢)
شمسية	٥٤٥ فيز	انتقال الحرارة وتطبيقاته في الطاقة الشمسية	٥٠٦ فيز	٢(٠+٢)
شمسية	٥٤٦ فيز	الإشعاع الشمسي: نماذج وتطبيقات	-	٢(٠+٢)
شمسية	٥٤٧ فيز	مصادر الطاقة المتجددة والبيئة	-	٢(٠+٢)
مواد	٥٧٠ فيز	نظرية الجوامد	٥٠٥ فيز	٣(٠+٣)
مواد	٥٧١ فيز	الرنين الالكتروني المغناطيسي	٥٧٠ فيز	٣(٠+٣)
مواد	٥٧٤ فيز	علم المواد	٥٧٠ فيز	٣(٠+٣)
مواد	٥٧٦ فيز	النظرية المغناطيسية	-	٣(٠+٣)
مواد	٥٧٧ فيز	علم وهندسة التراكيب النانوية	٥٠٥ فيز	٣(٠+٣)
مواد	٥٧٨ فيز	مختبر دراسات المواد	٥٧٤ فيز	٣(٣+0)
مواد	٥٧٩ فيز	مواضيع خاصة في فيزياء المواد	-	٣(٠+٣)
نووية	٥٨٠ فيز	التركيب النووي	٥٠٥ فيز	٣(٠+٣)
نووية	٥٨١ فيز	فيزياء المفاعلات النووية	٥٠٦ فيز	٣(٠+٣)
نووية	٥٨٣ فيز	الديناميكا النووية	٥٠٦ فيز	٣(٠+٣)
نووية	٥٨٥ فيز	فيزياء النيوترونات	٥٨٠ فيز	٣(٠+٣)
نووية	٥٨٧ فيز	تقنيات نووية	٥٨٠ فيز	٣(١+٢)
حيوية وطبية	٥٩١ فيز	أساسيات الفيزياء الحيوية	-	٣(٠+٣)
حيوية وطبية	٥٩٢ فيز	مختبر الفيزياء الحيوية والطبية	٥٩١ فيز	٢(٢+٠)
حيوية وطبية	٥٩٣ فيز	مدخل إلى الفيزياء الطبية	٥٩١ فيز	٢(٠+٢)
حيوية وطبية	٥٩٤ فيز	الطب النووي	٥٩١ فيز	٢(٠+٢)
حيوية وطبية	٥٩٥ فيز	الفيزياء الحيوية لاتصال الخلايا	٥٩١ فيز	٢(٠+٢)
حيوية وطبية	٥٩٦ فيز	مواضيع خاصة في الفيزياء الحيوية و الطبية	٥٩١ فيز	٢(٠+٢)
فاك	٥٥٠ فاك	أساسيات الفيزياء الفلكية	-	٢(٠+٢)
فاك	٥٥١ فاك	تقنيات فلكية	-	٢(١+١)

(٠+٢)٢	-	فيزياء الشمس	٥٥٢ فاك	فاك
(٠+٢)٢	٥٥٠ فاك	تركيب النجوم وتطورها	٥٥٣ فاك	فاك
(٠+٢)٢	٥٥٠ فاك	المجرات	٥٥٤ فاك	فاك
(٠+٢)٢	٥٥٠ فاك	فيزياء الكواكب	٥٥٥ فاك	فاك
(٠+٢)٢	٥٥٠ فاك	مادة ما بين النجوم	٥٥٦ فاك	فاك
(٠+٢)٢	٥٥٠ فاك	فيزياء الفضاء	٥٥٧ فاك	فاك
(٠+٢)٢	٥٥٠ فاك	ديناميكا فلكية	٥٥٨ فاك	فاك
(٠+٢)٢	٥٥٠ فاك	فيزياء فلكية متقدمة	٥٥٩ فاك	فاك
(٠+٢)٢	-	ندوة في علم الفلك	٥٦٠ فاك	فاك
(٠+٢)٢	٥٥٠ فاك	ميكانيكا سماوية	٥٦١ فاك	فاك
(٠+٢)٢	٥٥٠ فاك	علم الكون	٥٦٢ فاك	فاك

## الجدول الزمني للبرنامج:

### الفصل الأول (جميع المسارات)

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	الساعات المعتمدة
٥٠٠ فيز	طرق بحث	١ (٠+١)
٥٠١ فيز	الفيزياء الرياضية	٢ (٠+٢)
٥٠٥ فيز	ميكانيكا الكم المتقدم	٣ (٠+٣)
٥٠٨ فيز	الميكانيكا التقليدية	٣ (٠+٣)
المجموع		٩ (٠+٩)

### مسار "الفيزياء النظرية"

#### الفصل الثاني \*

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة
٥٠٦ فيز	فيزياء إحصائية	-	٣ (٠+٣)
٥٠٧ فيز	ديناميكا كهربائية كلاسيكية	-	٣ (٠+٣)
٥١٠ فيز	ميكانيكا الكم النسبية	٥٠٥ فيز	٣ (٠+٣)
٥٥٥ فيز	نظرية المجال الكمية (١)	٥٠٥ فيز	٣ (٠+٣)

\* يدرس الطالب تسع ساعات على أن يكون من ضمنها المقررين ٥٠٦ فيز و ٥٠٧ فيز

#### الفصل الثالث \*

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة
٥١٥ فيز	نظرية الكم لجسيمات عديدة	٥٠٥ فيز و ٥٠٦ فيز	٣ (٠+٣)
٥١٦ فيز	مواضيع خاصة في الفيزياء النظرية	-	٣ (٠+٣)
٥٥٦ فيز	نظرية المجال الكمية (٢)	٥٥٥ فيز	٣ (٠+٣)
٥٦١ فيز	فيزياء الجسيمات الأولية (١)	٥١٠ فيز	٣ (٠+٣)

\* يختار الطالب مقررين فقط ( ٦ ساعات معتمدة)

## مسار "فيزياء الليزر والأطياف"

### الفصل الثاني

الساعات المعتمدة	عنوان المقرر	رقم ورمز المقرر
٣ (٠+٣)	فيزياء إحصائية	٥٠٦ فيز
٣ (٠+٣)	ديناميكا كهربائية كلاسيكية	٥٠٧ فيز
٣ (٠+٣)	فيزياء الليزر المتقدم	٥٣٢ فيز
٩ (٠+٩)		المجموع

### الفصل الثالث\*

الساعات المعتمدة	المتطلب السابق	عنوان المقرر	رقم ورمز المقرر
٣ (٣+٠)	٥٣٢ فيز	مختبر البصريات الكمية	٥٣٣ فيز
٣ (٠+٣)	٥٠٥ فيز	أطياف ذرية وجزيئية	٥٣٦ فيز
٣ (٠+٣)	-	فيزياء بصرية متقدمة	٥٣٧ فيز

\* يختار الطالب مقررين فقط ( ٦ ساعات معتمدة )

## مسار "فيزياء الطاقة الشمسية"

### الفصل الثاني

الساعات المعتمدة	عنوان المقرر	رقم ورمز المقرر
٣ (٠+٣)	فيزياء إحصائية	٥٠٦ فيز
٣ (٠+٣)	ديناميكا كهربائية كلاسيكية	٥٠٧ فيز
٣ (١+٢)	حيود الأشعة السينية وتطبيقاتها	٥٤١ فيز
٩ (١+٨)		المجموع

### الفصل الثالث\*

عدد الوحدات	المتطلب السابق	مسمى المقرر	رقم ورمز المقرر
٢ (٠+٢)	٥٠٥ فيز	فيزياء وتقنية أشباه الموصلات	٥٤٢ فيز
٢ (٠+٢)	٥٠٥ فيز	مواد الطاقة الشمسية	٥٤٣ فيز
٢ (٠+٢)	-	الخلايا الشمسية	٥٤٤ فيز
٢ (٠+٢)	٥٠٦ فيز	انتقال الحرارة وتطبيقاته في الطاقة الشمسية	٥٤٥ فيز
٢ (٠+٢)	-	الإشعاع الشمسي: نماذج وتطبيقات	٥٤٦ فيز

٥٤٧ فيز	مصادر الطاقة المتجددة والبيئة	-	٢(٠+٢)
---------	-------------------------------	---	--------

\* يختار الطالب ٣ مقررات فقط ( ٦ ساعات معتمدة )

## مسار "فيزياء المواد"

### الفصل الثاني

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة
٥٠٦ فيز	فيزياء إحصائية	-	٣(٠+٣)
٥٠٧ فيز	ديناميكا كهربائية كلاسيكية	-	٣(٠+٣)
٥٧٠ فيز	نظرية الجوامد	٥٠٥ فيز	٣(٠+٣)
المجموع			٩(٠+٩)

### الفصل الثالث\*

رقم ورمز المقرر	مسمى المقرر	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة
٥٧١ فيز	الرنين الالكتروني المغناطيسي	٥٧٠ فيز	٣(٠+٣)
٥٧٤ فيز	علم المواد	٥٧٠ فيز	٣(٠+٣)
٥٧٦ فيز	النظرية المغناطيسية	-	٣(٠+٣)
٥٧٧ فيز	علم وهندسة التراكيب النانوية	٥٠٥ فيز	٣(٠+٣)
٥٧٨ فيز	مختبر دراسات المواد	٥٧٤ فيز (مقرر مصاحب)	٣(٠+٣)
٥٧٩ فيز	مواضيع خاصة في فيزياء المواد	-	٣(٠+٣)

\* يختار الطالب مقررين فقط على أن يكون المقرر ٥٧٤ فيز أحدها ( ٦ ساعات معتمدة )

## مسار "الفيزياء النووية"

### الفصل الثاني

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة
٥٠٦ فيز	فيزياء إحصائية	-	٣(٠+٣)
٥٠٧ فيز	ديناميكا كهربائية كلاسيكية	-	٣(٠+٣)
٥٨٠ فيز	التركيب النووي	٥٠٥ فيز	٣(٠+٣)
المجموع			٩(٠+٩)

### الفصل الثالث\*

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة
٥٨١ فيز	فيزياء المفاعلات النووية	٥٠٦ فيز	٣(٠+٣)
٥٨٣ فيز	الديناميكا النووية	٥٠٦ فيز	٣(٠+٣)
٥٨٥ فيز	فيزياء النيوترونات	٥٨٠ فيز	٣(٠+٣)
٥٨٧ فيز	تقنيات نووية	٥٨٠ فيز	٣(١+٢)

\* يختار الطالب مقررين فقط ( ٦ ساعات معتمدة )

## مسار "الفيزياء الحيوية والطبية"

### الفصل الثاني

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	الساعات المعتمدة
٥٠٦ فيز	فيزياء إحصائية	٣(٠+٣)
٥٠٧ فيز	ديناميكا كهربائية كلاسيكية	٣(٠+٣)
٥٩١ فيز	أساسيات الفيزياء الحيوية	٣(٠+٣)
المجموع		٩(٠+٩)

### الفصل الثالث\*

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة
٥٩٢ فيز	مختبر الفيزياء الحيوية الطبية (إجباري)	-	٢(2+0)
٥٩٣ فيز	مدخل إلى الفيزياء الطبية	٥٩١ فيز	٢(٠+٢)
٥٩٤ فيز	الطب النووي	٥٩١ فيز	٢(٠+٢)
٥٩٥ فيز	الفيزياء الحيوية لاتصال الخلايا	٥٩١ فيز	٢(٠+٢)
٥٩٦ فيز	مواضيع خاصة في الفيزياء الحيوية	٥٩١ فيز	٢(٠+٢)

\* يختار الطالب مقررين فقط ( ٤ ساعات معتمدة) بجانب المقرر الإجباري ٥٩٢ فيز (كلي ٦ ساعات معتمدة).

## مسار "علم الفلك"

### الفصل الثاني

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة
٥٠٧ فيز	ديناميكا كهربائية كلاسيكية	-	٣(٠+٣)
٥٥٠ فلك	أساسيات في الفيزياء الفلكية	-	٢(٠+٢)
٥٥١ فلك	تقنيات فلكية	-	٢(١+١)
٥٥٣ فلك	تركيب وتطور النجوم	٥٥٠ فلك	٢(٠+٢)
المجموع		٩(١+٨)	

### الفصل الثالث\*

رقم ورمز المقرر	عنوان المقرر	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة
٥٥٢ فلك	فيزياء الشمس	-	٢(٠+٢)
٥٥٤ فلك	المجرات	٥٥٠ فلك	٢(٠+٢)
٥٥٥ فلك	فيزياء الكواكب	٥٥٠ فلك	٢(٠+٢)
٥٥٦ فلك	مادة ما بين النجوم	٥٥٠ فلك	٢(٠+٢)

٢ (٠+٢)	٥٥٠ فلك	فيزياء الفضاء	٥٥٧ فلك
٢ (٠+٢)	٥٥٠ فلك	ديناميكا فلكية	٥٥٨ فلك
٢ (٠+٢)	٥٥٠ فلك	فيزياء فلكية متقدمة	٥٥٩ فلك
٢ (٠+٢)	-	ندوة في علم الفلك	٥٦٠ فلك
٢ (٠+٢)	٥٥٠ فلك	ميكانيكا سماوية	٥٦١ فلك
٢ (٠+٢)	٥٥٠ فلك	علم الكون	٥٦٢ فلك

\* يختار الطالب ثلاثة مقررات فقط ( ٦ ساعات معتمدة)

### الفصل الرابع وما يليه (في جميع المسارات)

الساعات المعتمدة	عنوان المقرر	رقم ورمز المقرر
٦	الرسالة	٦٠٠ فيز

## وصف المقررات

١(٠+١)

٥٠٠ فيز طرق بحث

التخطيط لبحث الماجستير - كتابة خطة البحث - البحث في المكتبة والإنترنت - كيفية جمع وتصنيف واستخراج المعلومات  
كتابة استعراض واستخراج المعلومات القيمة من المقالات المنشورة -- التخطيط للعمل - تحليل وتمثيل البيانات - تصنيف  
الفهرس - كتابة و مناقشة الأطروحة - كيفية كتابة ونشر ورقة علمية من الرسالة.

الرياضية

الفيزياء

فيز

٥٠١

٢(٠+٢)

تحليل متجهات - تحليل متجهات في إحداثيات منحنية - دوال مركبة متغيرة (١) - دوال مركبة متغيرة (٢) - معادلات  
تفاضلية - نظرية ستورم- ليوفيلي - الدوال الأرتقونال

٣(٠+٣)

٥٠٥ فيز ميكانيكا الكم المتقدم

مفاهيم أساسية , مقدمة لنظرية الزمر وجبرية لي ، نظرية كمية الحركة الزاوية الكلية (جبرية لي لمركبات كمية الحركة الزاوية  
الانعكاسية المكانية والزمانية، مجموع كميتي حركة زاوية ومعاملات كلبش- جوردان) ، تطبيقات نظرية الاضطراب المعتمدة  
وغير المعتمدة على الزمن، نظرية التشتت ( التشتت باستخدام تقريب بورن للموجة، التشتت باستخدام انزياح الطور).

٣(٠+٣)

٥٠٦ فيز فيزياء إحصائية

القواعد الإحصائية في الميكانيكا الحرارية، مراجعة للميكانيكا الكمية الإحصائية ، التجمع المجهرى القانونى، التجمع القانونى،  
التجمع القانونى الكبير، غاز بوز المثالي، غاز الفوتونات، غاز فيرمي المثالي، ضغط الإنحلال ( الأتزان فى التركيب النجمي).  
الأنظمة المتفاعلة، مفكوك ماير العنقودي.

٣(٠+٣)

٥٠٧ فيز ديناميكا كهربائية كلاسيكية

مقدمة للإستاتيكية - مسائل القيم الحدية في الكهروستاتيكية (١ و٢) - المغناطيسية الستاتيكية - قانون فاراداي - المجالات شبه  
الاستاتيكية - معادلات ماكسويل والكهرومغناطيسية الماكروسكوبية - قوانين حفظ الخواص الفيزيائية - الموجات  
الكهرومغناطيسية المستوية وانتشار الموجات.

التقليدية

الميكانيكا

فيز

٥٠٨

٣(٠+٣)

مبادئ التغير ودالة لاجرانج - مسألة القوة المركزية - الاهتزازات - الميكانيكا التقليدية للنظرية النسبية الخاصة - معادلات  
هاميلتونيان للحركة - التحويل الكانونيكال - نظرية هاملتون-جاكوب وتغيرات الفعل مع الزاوية - صياغات هاملتون  
ولاجرانج للنظم والمجالات المستمرة

فيز

٥٠٥

سابق

(متطلب

النسبية

الكم

ميكانيكا

فيز

٥١٠

٣(٠+٣)

المعادلة النسبية لجسيم ذي لف صفري (معادلة كلاين-جوردون)، المعادلة الموجية لجسيم ذي لف نصفي (معادلة ديراك)، تغاير  
لورنتز المترابط لمعادلة ديراك، المغزليات تحت تأثير الإنعكاس المكاني، التغاير المترابط لتناقيات مغزليات ديراك، جسيمات  
ديراك في مجال خارجي، نظرية الثقوب، معادلة فايل-النيوترينو.

٣(٠+٣)

٥١٥ فيز نظرية الكم لجسيمات عديدة (متطلب سابق ٥٠٥ فيز، و ٥٠٦ فيز)

الكمي الثاني والميكانيكا الإحصائية - دوال جرين ونظرية المجال - نظم فيرمي - نظم بوز - نظرية المجال عند درجات حرارة  
محددة - نظم فيزيائية عند درجات حرارة محددة - دالة جرين في وقت حقيقي ورد فعل خطي.

٣(٠+٣)

## ٥١٦ فيز مواضيع خاصة في الفيزياء النظرية

يتم اختيار مواضيع هذا المقرر من قبل المشرف او أعضاء المجموعة لمساعدة الطالب في إنجاز رسالة الماجستير.

٥٣٢ فيز فيزياء الليزر المتقدم (متطلب سابق ٥٠٥ فيز)

٣(٠+٣)

انتشار الشعاع البصري في الأوساط المتجانسة - قانون ABCD - الرنانات البصرية - ركاب فابري بيرو - قانون استقرارية الأنماط - الفقد في الرنانات البصرية - الرنانات غير المستقرة - نظرية اهتزاز الليزر - شروط العتبة - ليزر فابري بيرو - دالة الخط الطيفي وتأثيرات تعريض الخط - أنظمة الثلاث و الأربع مستويات - قفل النمط وتبديل المعامل Q - الظواهر غير الخطية - تحويل التردد - ليزرات القدرة العالية.

٥٣٣ فيز مختبر البصريات الكمية (متطلب سابق ٥٣٢ فيز)

٣(٣+٠)

قياس طيف وزمن نبضة ليزر البياج المضخوخ بليزر أشباه الموصلات- قياس خصائص التوليد التوافقي الثاني والثالث لليزر البياج- قياس خصائص الألياف البصرية - الترشيح المكاني - تشتت رامان - دراسة خصائص ليزر النايتروجين - قياس مطيافية صبغات الليزر- نظم الليزر الصبغي المضخوخ .

٣(٠+٣)

٥٣٦ فيز أطيف ذرية وجزيئية (متطلب سابق ٥٠٥ فيز)

ذرة بور - النماذج الذرية الإتجاهية - كمية الفضاء والغزل - التركيب الدقيق للأنظمة احادية وثنائية ومتعددة الذرات - اقتران L-S و J-J - تأثير زيمان - تأثير المجال المغناطيسي القوي والضعيف - تأثير ستارك - مستويات الطاقة الإلكترونية والإهتزازية والدورانية - الترتيب الإلكتروني لجزيء بسيط - الأنماط الإهتزازية - فرعا P و Q للإنتقالات الدورانية - التوهج - الوميض - معاملا فرانك و كاندون - تأثير رامان - الليزر المنعومة - التنعيم الطيفي والزمني - ليزرات رامان - CARS و HORSE - الاهتزاز البارامتري - مطيافية البيكو والفيمتو ثانية - PAS, LIBS - حالات رايدبيرج - مطيافية الفوتوجالفاينك والفوتون المتعدد - الفائقة التحليل - طيف لامب والتشبع - التبريد بالليزر.

٣(٠+٣)

## ٥٣٧ فيز فيزياء بصرية متقدمة

الترابط - زمن وطول الترابط - الترابط الزمني والمكاني - معالجة الاستقطاب بالمصفوفات - متجهات ومصفوفات جونز - بصريات فورييه - تحليل وتحويل فورييه - الهولوجرافي - البصريات غير الخطية - القابلية غير الخطية - التوليد التوافقي الثاني - مزج الموجات - تأثير بوكل , كير , فارادي - التأثير الصوت بصري - اقتران الطور.

٣(١+٢)

## ٥٤١ فيز حيود الأشعة السينية وتطبيقاتها

خواص الأشعة السينية، هندسة البلورات، حيود ١ : هندسة الحيود، حيود ٢ : شدات الأشعة الحائدة، حيود ٣ : العينات الفعلية، صور لآوي الفوتوغرافية، صور المسحوق الفوتوغرافية، القياسات بواسطة أجهزة الحيود، تعيين التركيب البلوري، التركيب البنوي للتجمعات المتعددة التبلور.

٢(٠+٢)

٥٤٢ فيز فيزياء وتقنية أشباه الموصلات (متطلب سابق ٥٠٥ فيز)

أشباه الموصلات، حزم الطاقة وتركيز حاملات الشحنة، ظواهر انتقال حاملات الشحنة، وصلات p-n ، وصلات معدن-شبه موصل ( أدوات وحيدة القطبية)، الانتشار والزرع الأيوني، الأدوات الفوتونية (الامتصاص الضوئي، التآلق الضوئي، زمن العمر للحاملات، التوصيل الضوئي)، وغيرها من الموضوعات التقنية كالحفر الضوئي، والنمو البلوري، الأكسدة الحرارية، النمو الطبقي الدقيق، الفلزنة، أدوات معدن-عازل-شبه موصل(ميس)، الأدوات المشعة للضوء، ليزرات أشباه الموصلات والأدوات الميكروية.

٢(٠+٢)

٥٤٣ فيز مواد الطاقة الشمسية (متطلب سابق ٥٠٥ فيز)

مواد الزجاج والبوليميرات البلاستيكية المرنة، الموصلات الشفافة، المواد الانتقائية، المواد الأومية، المواد الكهروضوئية (سليكون أحادي، متعددة البلورات وامورفي غير بلوري) ، زرنيخ الجاليوم، فوسفيد الانديوم، وغيرها من المجموعة الثالثة - الخامسة، كبريت الكاديوم، تولوريد الكاديوم وغيرها من المجموعة الثانية - الرابعة، مواد CuInSe2، أشباه الموصلات العضوية والبوليميرية، بنى نانوية جديدة في تطبيقات الطاقة الشمسية.

## ٥٤٤ فيز الخلايا الشمسية

(٠+٢)٢

السلوك الكهروضوئي للوصلات (وصلات متجانسة، وصلات مختلطة، وصلات معدن- شبه الموصل MS و CIS، المعاملات الكهروضوئية)، القياسات الكهروضوئية (التيار - الجهد، التجاوب الطيفي، قياسات السعة - الجهد) ، خلايا سيليكون وحيدة البلورة وخلايا رقيقة متعددة البلورات، خلايا سيليكون شمسية غير بلورية (امورفية)، خلايا شمسية جديدة التركيب GaAs ، خلايا شمسية جديدة التركيب GaAs ، خلايا شمسية ذات المواد العضوية ، الخلايا الكهروكيميائية، مفاهيم حديثة لتصميم خلايا شمسية جديدة فائقة الكفاءة، خلايا شمسية نانوية

## ٥٤٥ فيز انتقال الحرارة وتطبيقاته في الطاقة الشمسية

( متطلب سابق ٥٠٦ فيز )

(٠+٢)٢

آليات نقل الحرارة، الحمل القسري للحرارة، الحمل الطبيعي للحرارة، الإشعاع الحراري، طرق القياس الحرارية، تقنيات المعالجة الحرارية، نظم التصوير الحراري، تطبيقات حرارية في الطاقة الشمسية.

## ٥٤٦ فيز الإشعاع الشمسي: نماذج وتطبيقات

(٠+٢)٢

فيزياء الشمس، الإشعاع الكهرومغناطيسي، الإشعاع الشمسي الكوني والأرضي، العوامل الهندسية للإشعاع الشمسي والغلاف الجوي، معادلات الإشعاع الشمسي، جداول الإشعاع الشمسي، قياسات الإشعاع الشمسي، نماذج وتطبيقات مختلفة.

## ٥٤٧ فيز مصادر الطاقة المتجددة والبيئة

(٠+٢)٢

مفاهيم أساسية وتحويل الطاقة، الطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية، طاقة الرياح، طاقة السدود المائية، طاقة الكتلة الحيوية، طاقة الحرارة الجوفية، طاقة الهيدروجين، طاقة الفضلات والمخلفات العضوية، تخزين الطاقة المتجددة، الاحتباس الحراري، الأوزون والجو، التحكم البيئي.

## ٥٥٥ فيز نظرية المجال الكمية (١)

( متطلب سابق ٥٠٥ فيز )

(٠+٣)٣

الفوتونات والمجال الكهرومغناطيسي، نظرية المجال اللاجرانجي، مجال كلاين-جوردون، مجال ديراك، نظرية الفوتونات المترابطة التغاير، مفكوك مصفوفة S، مخططات فينمان في الإلكتروديناميكا الكمية، العمليات ذات الرتبة المنخفضة في الإلكتروديناميكا الكمية.

## ٥٥٦ فيز نظرية المجال الكمية (٢)

( متطلب سابق ٥٥٥ فيز )

(٠+٣)٣

أسس تكمية المجال، مقدمة لنظرية إعادة التطبيع، زمرة إعادة التطبيع، التصحيح الإشعاعي في الإلكتروديناميكا الكمية، الإستظام في الإلكتروديناميكا الكمية.

## ٥٦١ فيز فيزياء الجسيمات الأولية (١)

هذا المقرر له متطلب سابق ٥١٠ فيز

(٠+٣)٣

مقدمة تاريخية للجسيمات الأولية، ديناميكا الجسيمات الأولية، الكينماتيكا النسبية، التماثلات، الحالات المقيدة، حساب فينمان، الديناميكا الكهربية الكمية، الديناميكا الكهربية للكواركات والهادرونات، الديناميكا الكمية اللونية، التفاعلات الضعيفة، النظريات المعيارية.

## ٥٧٠ فيز نظرية الجوامد

(متطلب سابق ٥٠٥ فيز)

نظرية الشرائط للفزات وأشباه الموصلات والعوازل- خواص الفلزات وأشباه الموصلات والعوازل - نظرية النقل - النظرية المغناطيسية - المواد فائقة التوصيل - الخواص الكهروضوئية والكهروحرارية - تفاعل الجوامد مع الإشعاع - الإثارة الأولية.

٥٧١ فيز الرنين الالكتروني المغناطيسي (متطلب سابق ٥٧٠ فيز)

٣(٠+٣)

خواص الالكترن المغناطيسية- تفاعل الالكترن مع البروتون - ظاهرة زيمان - ميكانيكا الكم للرنين الالكتروني المغناطيسي - الامتصاص والتشبع والاسترخاء - النظم متعددة اللف - الرنين المغناطيسي في البلورات والمواد اللا اتجاهية - الجذور الحرة - مجموعة الحديد - مطياف الرنين المغناطيسي عند الترددات المتوسطة والعالية.

٥٧٤ فيز علم المواد (متطلب سابق ٥٧٠ فيز)

المواد المتبلورة والزجاجية - المواد الفلزية وشبه الموصلية والعازلة - تنمية البلورات - الأغشية الرقيقة - المواد ذات الحجم النانو - تغير الطور في الجوامد ورسم الأطوار - أطيااف الأشعة السينية وتحليل العناصر - إعداد وتحضير السبائك والسيراميك - أنواع العيوب - الصلابة والمرونة - المواد المتبلرة والبلاستيكية.

٥٧٦ فيز النظرية المغناطيسية

المغطة الالكترونية والذرية - أنواع المغنطة - البارامغناطيسية - الفرومغناطيسية والمغناطيسية المضادة - هايزنبرج وايزينق - المغنطة الناتجة عن الشوائب - ظاهرة كوندو - مغنطة الطاقة المغناطيسية - ظواهر المغنطة في المواد فائقة التوصيل.

٥٧٧ فيز علم وهندسة التراكيب النانوية (متطلب سابق ٥٠٥ فيز)

مدخل إلى التراكيب النانوية، الجسيمات النانوية، الأسلاك النانوية، الشبكات الفائقة، الفولورينات، الأنابيب النانوية، الجرافين، التواجهات، تقنيات السيليكون، الخلايا الشمسية، التخزين المغناطيسي، الصمامات المغزلية، التراكيب الذاتي، كيمياء التراكيب الجزيئي الفائق، الأجهزة الدقيقة ذات الالكترن الواحد، الالكترنويات الجزيئية، التواجهات الحيوية، المجسات الحيوية، المحركات الجزيئية، النقاط الكمية، الحساسات النانوية، تصنيع التراكيب النانوية، النقل في الأنظمة الدقيقة، الالكترنويات البصرية النانوية.

٥٧٨ فيز مختبر دراسات المواد (متطلب مصاحب ٥٧٤ فيز)

يختار الطالب تجارب من التجارب التالية:  
١- التوصيلية الفائقة.  
٢- الأفلام الرقيقة.  
٣- الخصائص المغناطيسية  
٤- الكهربية الحديدية  
٥- أشباه الموصلات والمعادن  
يكتب الطالب تقريراً تفصيلياً يحتوي على: الخلفية العلمية- الطرق وتحليل النتائج- الإستنتاجات والمراجع. ومن الممكن تغيير بعض تلك التجارب بتجارب أخرى طبقاً للإمكانات المتاحة وعدد الطلاب.

٥٧٩ فيز مواضيع خاصة في فيزياء المواد

٣(٠+٣)

يتم تحديد الموضوع بالاتفاق بين الطالب والمشرّف وذلك لمساعدته في اختيار المضمون العلمي الملائم في رسالة البحث التي سينفذها في القسم، فعلى سبيل المثال يمكن اختيار ما يناسب البحث الجاري من كتب أو مراجع أو تقارير أو مقالات علمية أو دوريات أكاديمية.

٥٨٠ فيز التركيب النووي (متطلب سابق ٥٠٥ فيز)

٣(٠+٣)

تحلل ألفا: نظريته اختراق الموانع، دور الزخم الزاوي.  
تحلل بيتا: نظرية فيرمي ودور النيوتريينو، شكل طيف الطاقة، معدل التحلل، قواعد الاختيار، كتلة النيوتريينو و تحلل بيتا المزدوج.  
تحلل جاما: المستويات المثارة في النواة، معدل التحلل، قواعد الاختيار، معلومات من طيف جاما، التحول الداخلي، الأيسومرات، الرنين النووي، تأثير موس باور.

**العزوم النووية:** الانتشار متعدد الأقطاب في الشحنة النووية وكثافة التيار، العزم المغناطيسي لثنائي القطب، العزم الكهربائي لرباعي القطب، التركيب فائق الدقة، الرنين النووي المغناطيسي.  
**القوة النووية:** خواص القوة النووية، الديوترون، تشتت النيوكلونات.  
**النماذج النووية:** نموذج القشرة للنواة، خواص الحركة الكلية للدوران، الاهتزاز، مستويات النيوكلونات في النوى المشوهة، التركيبات متعددة الجسيمات، الانحناء الخلفي، النوى فائقة التشوه.

### ٥٨١ فيزياء المفاعلات النووية (متطلب سابق ٥٠٦ فيز) ٣ (٠+٣)

**فيزياء النيوترونات:** خواص النيوترونات، مصادر النيوترونات، التفاعلات النووية، كواشف الـ  $BF_3$ .  
**الانشطار النووي بواسطة النيوترونات في المفاعلات المتجانسة:** المقطع العرضي للانشطار، الطاقة الناتجة عن الانشطار وقدرة المفاعل، الناتج النيوتروني، دورة النيوترونات ومعامل إعادة التوالد لمفاعل لا نهائي.  
**انتشار النيوترونات الحرارية:** معادلة الانتشار وطرق حلها، قياس طول الانتشار النيوتروني.  
**المعادلة الحرجة للمفاعلات المتجانسة المنتظمة:** معادلة الانتشار لمفاعل حراري لا نهائي، المعادلة الحرجة للمفاعلات ذات الحجم المحدود، معادلة فيرمي للنيوترونات السريعة، حساب الحجم الحرج لمفاعل وكتلة الوقود الحرجة.  
**المفاعلات غير المتجانسة:** أثر توزيع الوقود على معامل إعادة التوالد و المفاعلات النووية غير المنتظمة.

### ٥٨٣ فيزياء الديناميكا النووية (متطلب سابق ٥٠٦ فيز) ٣ (٠+٣)

التشتت، نقل الجسيمات، التفاعل الرنيني، الانشطار. المعتمد على الزمن. هار تري - فوك، معادلة فلاسوف، معادلات النقل النووي، إنتاج الجسيمات، مرحلة الانتقال الطوري النووية السائلة-الغازية، بلازما كوارك، جلوون.

### ٥٨٥ فيزياء النيوترونات (متطلب سابق ٥٨٠ فيز)

#### ٣ (٠+٣)

انتاج النيوترونات ذات الطاقة الوحيدة، المقاطع العرضية الكلية والجزئية، قياس تدفق النيوترونات البطيئة والمتوسطة والسريعة و قياس شدة مصادر النيوترونات، أطياف النيوترونات باستخدام أشباه الموصلات، العدادات التناسبية و الومضية. تشتت النيوترونات، معاملا ديبياي - وولتر، التشتت المتناظر والمتماثل، حيود النيوترون وتطبيقاتها في دراسات المواد المغناطيسية وغير المغناطيسية والمواد الصلبة غير المتبلورة، استقطاب النيوترونات وتطبيقاته، تحليل تنشيط النيوترونات، التصوير الإشعاعي النيوتروني.

### ٥٨٧ فيزياء تقنيات نووية (متطلب سابق ٥٨٠ فيز) ٣ (١+٢)

مرور الإشعاع من خلال المادة، الإحصاء ومعالجة البيانات التجريبية، الخصائص العامة للكواشف، كاشفات التأين، الكواشف الومضية وأشباه الموصلات. المختبر: لينكس البيئية، البرمجة C/C++، أدوات تحليل البيانات، ومدونات المحاكاة.

### ٥٩١ فيزياء أساسيات الفيزياء الحيوية (٠+٣)

تركيب الخلية الحية و الأغشية. نفاذية الغشاء. حاجز النفاذية. النقل النشط. جهد نيرنست. انتشار المواد المذابة خلال الغشاء. النماذج المختلفة لنظام الغشاء. الليبوزومات تطبيقاتها. المنظومة الوظيفية للجسم البشري والتحكم الداخلي لها. الاتزان البدني. الازموزية والضغط الدافعة وعلاقته بالأمراض الخطيرة السريرية؛ تكوين وتخثر الدم؛ الفيزياء المتعلقة بتشوه مكونات الدم. تركيب القلب. عضلات القلب. حجم دم القلب؛ تخطيط القلب الكهربائي؛ تنظيم الدورة الدموية. ديناميكية حركة الدم في الدورة الدموية (تدفق الدم والضغط). الدورة الدموية الدقيقة، تقنيات الفيزياء الحيوية الفسيولوجية.

### ٥٩٢ فيزياء مختبر الفيزياء الحيوية الطبية (متطلب سابق ٥٩١ فيز)

#### ٢ (٢+٠)

مجالات الأطياف - نماذج تحضير الأغشية وقياساتها - الأسترخاء الكهربائي للتيار المتردد والمستمر للمواد البيولوجية - لزوجة وديناميكية الموائع البيولوجية- كواشف إشعاعية. التشخيص والعلاج الإشعاعي.

### ٥٩٣ فيزياء مدخل إلى الفيزياء الطبية (متطلب سابق ٥٩١ فيز)

#### ٢ (٠+٢)

إنتاج الموجات فوق السمعية. تفاعل الموجات فوق السمعية مع المواد البيولوجية. المسح الطبي بالموجات فوق السمعية. إنتاج الأشعة السينية. التطبيقات التشخيصية للأشعة السينية. التصوير الأشعاعي الطبقي. العلاج باستخدام الأشعة السينية. الرنين المغناطيسي: التصوير بالرنين المغناطيسي، العوامل المؤثرة على شدة النبضة، التجهيزات والأدوات.

٥٩٤ فيز الطب النووي (متطلب سابق ٥٩١ فيز )

٢(٠+٢)

تفاعل الأشعاع المؤين و غير المؤين مع الأنظمة البيولوجية. إنتاج النظائر المشعة. النظائر المشعة في التشخيص. الأشعاع الدوائي.

٥٩٥ فيز الفيزياء الحيوية لاتصال الخلايا (متطلب سابق ٥٩١ فيز)

نظرة عامة على إشارات الخلايا - الاتصال والمسافة؛ مواقع المستقبلات- أنواع مستقبلات سطح غشاء الخلية - طرق توصيل الإشارة - تضخيم الإشارات - خصوصية إشارات الخلية - الاستجابة الخلوية.

٥٩٦ فيز مواضيع خاصة في الفيزياء الحيوية (متطلب سابق ٥٩١ فيز)

هذا المقرر سوف يتم اختيار مواضيعه من قبل المشرف او أعضاء المجموعة لمساعدة الطالب في إنجاز رسالة الماجستير.

٥٥٠ فلك أساسيات الفيزياء الفلكية

٢(٠+٢)

تطبيقات لأساسيات الفيزياء على الظواهر الفلكية - مبادئ النسبية العامة - أسس الهيدروديناميكا - العمليات الإشعاعية - فيزياء الطاقات العالية في الفلك - فيزياء النجوم - مقدمة في فيزياء المجرات.

٥٥١ فلك تقنيات فلكية

٢(١+١)

المناظير الفلكية الأرضية والفضائية - المجسات ، الضوئية، فوق البنفسجية، أشعة اكس، أشعة جاما- عمليات معالجة واختزال الأرصاد الشمسية والنجومية.

٥٥٢ فلك فيزياء الشمس

٢(٠+٢)

تركيب الشمس - غلاف الشمس - الأنشطة الشمسية - التفاعلات النووية في الشمس وطرق انتقال الحرارة - فيزياء التفاعلات بين الشمس مع الأرض.

٥٥٣ فلك تركيب النجوم وتطورها (متطلب سابق ٥٥٠ فلك )

٢(٠+٢)

التركيب الداخلي للنجوم، الاتزان الهيدروستاتيكي، علاقة الكتلة ونصف القطر، نموذج شمسي، مرحلة التتابع الرئيسي، عمر النجوم، العمق الضوئي، الغلاف الجوي للشمس تكون الخطوط الطيفية وتصنيفها، تطور النجوم ، الأقزام البيضاء، النجوم النيوترونية، الثقوب السوداء .

٥٥٤ فلك المجرات (متطلب سابق ٥٥٠ فلك)

٢(٠+٢)

مجرتنا - تصنيف المجرات، ديناميكيته، توزيعها، المجرات النشطة، حشود المجرات، تطورها، الكوازارات، تمدد الكون، نظرية الانفجار العظيم

**٥٥٥ فلك فيزياء الكواكب** (متطلب سابق ٥٥٠ فلك) ٢

**(٠+٢)**

الكواكب: الأغلفة الجوية - التركيب الداخلي وجيولوجية الكواكب - الغلاف المغناطيسي - الأيونوسفير - الأقمار والحلقات - المذنبات - الكويكبات - مادة ما بين الكواكب.

**٥٥٦ فلك مادة ما بين النجوم** (متطلب سابق ٥٥٠ فلك)

**(٠+٢)٢**

وسط ما بين النجوم: توزيعاته - والبنية الكيميائية والتطور الكيميائي، فيزياء مادة ما بين النجوم ونشأة النجوم.

**٥٥٧ فلك فيزياء الفضاء** (متطلب سابق ٥٥٠ فلك)

**(٠+٢)٢**

الأرض: الغلاف الجوي الخارجي - الأيونوسفير - الغلاف المغناطيسي - الشمس: الرياح - الأنشطة - فيزياء الشمس مع الأرض - البيئة الفضائية

**٥٥٨ فلك ديناميكا فلكية** (متطلب سابق ٥٥٠ فلك) **(٠+٢)٢**

المثلث الكروي، الإحداثيات السماوية، الوقت النجمي، الفصول، موضع الأجرام السماوية، الشروق، والغروب، انكسار الضوء، اختلاف المنظر، الزيج، حركة الكواكب حول الشمس - حركة الكواكب في السماء، الإحداثيات المجرية، الإحداثيات السماوية. نظرية المدارات.

**٥٥٩ فلك فيزياء فلكية متقدمة** (متطلب سابق ٥٥٠ فلك)

**(٠+٢)٢**

الأشعة في الفيزياء الفلكية - الطاقات العالية في الفيزياء الفلكية - الهيدروديناميكا في ظل المجال المغناطيسي وتطبيقاتها في الفيزياء الفلكية - فيزياء البلازما الفضائية.

**٥٦٠ فلك في فلك ندوة في علم الفلك**

**(٠+٢)٢**

موضوعات حديثة في الفلك والفيزياء الفلكية في المجالات البحثية بطريقة السيمينار (ندوات أو محاضرات عامة) حيث يتعلم الطالب كيفية البحث والمناقشة.

**٥٦١ فلك ميكانيكا سماوية** (متطلب سابق ٥٥٠ فلك) **(٠+٢)٢**

نظرية المدارات، مشكلة جسيمين، مشكلة ثلاث أجسام، معادلات الحركة النسبية - الحركة في الإحداثيات القطبية، المدارات الإهليجية، قوانين ومعادلات كبلر، نظرية لامبرت، الاضطرابات العامة والخاصة، نظرية القمر.

**٥٦٢ فلك علم الكون** (متطلب سابق ٥٥٠ فلك) **(٠+٢)٢**

هندسة الكون - بعض النماذج الكونية البسيطة - أرصاد كونية وخصائصها - الثابت الكوني - CMB - السوبر نوبا - نظرية الانتفاخ - بداية تكون المادة والكون الأولي - النسبية.