

ميكانيكا (PH 101)

نظام الوحدات القياسية (SI) - المتجهات - ضرب المتجهات القياسي - ضرب المتجهات الاتجاهي - الإزاحة - السرعة - العجلة - الحركة في بعد واحد - السقوط الحر - القذائف - الحركة الدائرية المنتظمة - قوانين نيوتن للحركة - عجلة الجاذبية الأرضية - الشغل المنجز بقوة ثابتة - الشغل بواسطة قوى مختلفة في اتجاه واحد - الطاقة الحركية - نظرية الشغل والطاقة - القدرة - حفظ الطاقة - القوة المحافظة في اتجاه واحد - النظام المحافظ في اتجاه واحد - القوى غير المحافظة - الحركة الدائرية البسيطة - الحركة الدورانية للجسم الجاسئ - عزم القصور الذاتي - قانون حفظ الزخم الذاتي - الاحتكاك السكوني والحركي.

حرارة وخواص مادة 2 (PH 10)

درجة الحرارة - الفرق بين درجة الحرارة وكمية الحرارة - الترمومترات - الترمومتر الزئبقي - الترمومتر الغازي - ترمومتر الازدواج الحراري - مقاييس درجة الحرارة المنوية والفهرنهايتية وتدرج كلفن وتدرج رانكن - تحويل درجة الحرارة من نظام إلى آخر - الاجهاد الحراري - كمية الحرارة - السعة الحرارية - الحرارة النوعية - السعر - تغير الطور - نقطة الانصهار - نقطة الغليان - الحرارة الكامنة للانصهار والتبخير - انتقال الحرارة - التوصيل - الحمل - الاشعاع - الخواص الحرارية للمادة - معادلة الحالة - الغاز المثالي - القانون الأول للديناميكا الحرارية - القانون الصفري للديناميكا الحرارية - الحرارة والشغل - الضغط - وحدات قياس الضغط - الضغط في الموائع - السوائل الساكنة - الضغط الجوي - مقاييس الضغط - البارومتر الزئبقي - المرونة - الجهد - الإنفعال - قانون المرونة - اجهاد القص وانفعال القص - الشغل والطاقة - الشغل المبذول بقوة ثابتة - طاقة الحركة - طاقة الوضع - القدرة - التوتر السطحي - معامل التوتر السطحي - ارتفاع السوائل في الأنابيب الشعرية - تطبيقات على التوتر السطحي من الحياة اليومية

كهربية ومغناطيسية (PH 104)

التركيب الذرى – الموصلات الكهربية - قانون كولوم - المجال الكهربي: شدة المجال الكهربي – اتجاه المجال الكهربي – خطوط القوى الكهربية - المجال الكهربي لشحنة نقطية ومجموعة من الشحنات وتوزيع مستمر للشحنة – المزدوج الكهربي وحساب القوة المؤثرة عليه عند وضعه فى مجال كهربي منتظم ومجال كهربي غير منتظم - قانون جاوس - الفيض الكهربي – حساب المجال الكهربي لسلك طويل مشحون – المجال الكهربي لشريحة موصلة منتظمة الشحن – المجال الكهربي لشريحة عازلة منتظمة الشحن – المجال الكهربي لكرة موصلة منتظمة الشحن - الجهد الكهربي - الجهد المطلق – فرق الجهد بين نقطتين – العلاقة بين الجهد وشدة المجال الكهربي – سطوح تساوى الجهد – جهد شحنة نقطية – جهد مزدوج كهربي – طاقة الوضع الكهربية – حساب شدة المجال الكهربي بمعلومية الجهد – المكثفات - أنواع المكثفات – سعة المكثف متوازي اللوحين والمكثف الكروي والمكثف الاسطوانى - شدة التيار الكهربي – كثافة التيار الكهربي – نظرية الغاز الالكترونى الحر للتوصيل الكهربي – المقاومة الكهربية وقانون اوم – المقاومة النوعية – نظرية التوصيل الكهربي - المجال المغناطيسى – الحث المغناطيسى – القوة المؤثرة على شحنة متحركة فى مجال مغناطيسى – القوة المؤثرة على سلك يحمل تيار كهربي وموضوع فى مجال مغناطيسى – عزم الازدواج المؤثر على ملف كهربي – ثنائى القطب المغناطيسى – طاقة الوضع المغناطيسية – الحركة الدائرية لشحنة فى مجال مغناطيسى – قانون جاوس للمغناطيسية - القانون الدائرى لأمبير – تطبيقات على قانون أمبير – الحث المغناطيسى لسلك طويل – الحث المغناطيسى لملف حلزوني – قانون بيو وسافار – تطبيقات على قانون بيو و سافار فى حالة سلك طويل وملف دائرى وملف حلزوني – القوة المؤثرة على سلكين طويلين متوازيين يحملان تيارين كهربيين – تعريف الأمبير - الخواص المغناطيسية للمواد: مواد ديامغناطيسية – مواد بارامغناطيسية – مواد فيرومغناطيسية – مواد فيريمغناطيسية – مواد أنتفيرومغناطيسية.

بصريات هندسية وصوت (PH 105)

طبيعة الضوء وانتشاره - الانعكاس والانكسار - معامل الانكسار - البعد الظاهري والبعد الحقيقى والانعكاس الكلى الداخلى العدسات والمرايا - العدسة السمكية – مجموعة العدسات المنفصلة - كيفية تكوين الصورة فى العدسات والمرايا - العين وعيوب الإبصار – الكاميرا – المجهر البسيط – المجهر المركب – التليسكوب - خواص الصوت - شدة

الصوت – الديسيبل -الأذن واستجابتها – خصائص الصوت(الدرجة-الشدة-الطبيعة)-
مصادر الصوت: السلك المهتز العمود الهوائى.

الدوائر الكهربائية والتيار المتردد (PH 207)

عناصر الدوائر الكهربائية: المقاومات – المكثفات – الملفات – قانونى كيرشوف – توصيل
المقاومات على التوالى والتوازي – توصيل المكثفات على التوالى والتوازي - نظرية
ثفنين – نظرية نورتون – نظرية التراكب - التيار المتردد: الموجة الجيبية للجهد والتيار –
فرق الطور – التيار اللحظى – القيمة الفعالة – عامل الشكل - الممانعة السعوية والممانعة
الحثية – دوائر RL – دوائر RC – دوائر RLC - توصيل دوائر التيار المتردد على
التوالى وعلى التوازي – حساب الممانعة على التوالى وعلى التوازي – الدوائر المكافئة -
القدرة فى دوائر التيار المتردد – القدرة الحقيقية والفعالة – القدرة الظاهرية – القدرة
المتوسطة – عامل القدرة - دوائر التوليف والمرشحات: الرنين فى الدوائر الكهربائية –
الربط بين الدوائر الكهربائية ومعامل الربط – أنواع دوائر الترشيح - نقل التيار المتردد
والمستمر – أساسيات المحولات الكهربائية.

الاهتزازات والموجات (PH 208)

الاهتزازة الحرة: معادلة الاهتزازة الحرة والحركة الدائرية – المعادلة الاهتزازية والفرق
فى الطور – العلاقة بين الفرق فى الطور والفرق فى المسار – السرعة والعجلة للحركة
الاهتزازية – الفرق فى الطور بين الازاحة والسرعة والعجلة – متوسط طاقة الحركة
للاهتزازة – الطاقة الكلية للاهتزازة فى أى لحظة زمنية وعند أى ازاحة – العلاقة بين
السرعة والازاحة للاهتزازة – أمثلة على الاهتزازة الحرة - الاهتزازة المتخامدة: استنتاج
معادلة الاهتزازة المتخامدة – دراسة تغير سعة الاهتزازة مع الزمن و الطاقة – معامل
التخامد وعلاقته بثابت التخامد – عامل الجودة للاهتزازة المتخامدة – دراسة معدل
التخامد للاهتزازة والعلاقة بين السرعة الزاوية للاهتزازة الحرة ومعامل التخامد – أمثلة
على الاهتزازة المتخامدة - الاهتزازات القسرية - الاهتزازات المرتبطة - طبيعة
الموجات: مقدمة عن الموجات الطولية والمستعرضة وخصائص كل منها – المعادلة
الموجية وحلها – المعادلة التفاضلية للموجة – سرعة انتشار الموجة المستعرضة فى
الأوتار المشدودة – شدة الموجة وعلاقتها بالتردد وسعة الاهتزازة - تراكب الموجات:
تراكب موجتين لهما نفس التردد فى نفس الاتجاه ودراسة الحالات الخاصة لهذا التراكب -

تراكب موجتين متعامدتين لهما نفس التردد وأشكال ليساجو – تراكب موجتين لهما نفس التردد والسعة وينتشران في اتجاهين متعاكسين وتكوين الموجات الموقوفة – الأنابيب المفتوحة والأنابيب المغلقة والترددات الرنينية والعالية في الحالتين – تأثير درجة الحرارة على الرنين في الأنابيب المغلقة – سرعة الموجات – السرعة الطورية وسرعة المجموعة – العلاقة بين سرعة المجموعة والسرعة الطورية في الأوساط المختلفة – تراكب أكثر من موجتين

فيزياء الكترونية (PH 210)

التركيب الذري وأشباه الموصلات: ذرة الجرمانيوم – الأواصر التساهمية – اضافة الشوائب الى أشباه الموصلات – النوع p والنوع n – وصلة pn – حاملات التيار – جهد الحاجز – الانحياز الأمامى والعكسى – منطقة الاستنزاف – تأثير الحرارة على الوصلة – ايجاد V, I فى الانحياز – حدود عمل الوصلة – انحياز زينر – خواص الصمامات المفرغة – دوائر القطع والتقويم: دوائر القطع – دوائر التنعيم – تقويم نصف الموجة – تقويم الموجة – معامل النمو – القيمة الفعالة – المتسعة – الخلايا الشمسية – الترانزيستورات: الترانزيستورات – قواعد الانحياز – تيار الترانزيستور – ربح التيار α – β – تيار القاعدة – دوائر الباعث المشترك – دوائر القاعدة المشتركة – دائرة المجمع المشترك – الهروب الحرارى – تيار التسرب.

الديناميكا الحرارية (PH 211)

مفاهيم أساسية – النظام الترموديناميكى – حالة النظام – الضغط – التوازن الحرارى ودرجة الحرارة – القانون الصفري للديناميكا الحرارية – معادلة الحالة – معادلة الحالة لغاز مثالى – السطح PVT – معادلة الحالة لغاز حقيقى – معادلة الحالة لأنظمة غير أنظمة PVT – المشتقات الجزئية – معاملات التمدد والانضغاط – الثوابت الحرجة لغاز فان درفال – التفاضلات التامة – القانون الأول للديناميكا الحرارية – الأشكال الخاصة للشغل – اعتماد الشغل على المسار – الطاقة الداخلية – تدفق كمية الحرارة واعتماد كمية الحرارة على مسار النظام – المكافئ الميكانيكى الحرارى – السعة الحرارية – حرارة الانتقال (الانثالبيا) – بعض الحالات الخاصة للقانون الأول للديناميكا الحرارية – معادلة الطاقة – علاقة P-T – علاقة P-V – العمليات الاديباتيكية العكسية – دورة كارنو – الماكينة الحرارية وآلة التبريد – الأنتروبيا والقانون الثانى للديناميكا الحرارية – درجة

الحرارة الترموديناميكية – تغيرات الانتروبيا فى العمليات اللاعكسية – مبدأ زيادة الأنتروبيا – صيغ كلاوزيوس وبلانك-كلفن - دوال هلمهولتز – دوال جيبس – علاقات ماكسويل – الانتقالات الطورية – القانون الثالث للديناميكا الحرارية – الجهد الكيميائى – ثابت التوازن الكيميائى – دالة التجزئ فى الديناميكا الحرارية.

البصريات الفيزيائية (PH 212)

التداخل: تداخل حزمتين – تداخل عدة حزم – تداخل حزمتين متوازيتين – تداخل عدة حزم متوازية – تطبيقات على التداخل - الحيود: المبادئ العامة للحيود – حيود الحقل البعيد – تحليل فورييه – أمثلة لتحليل فورييه فى الحيود - متحولات فريزل – حيود فريزل – تكون الصورة للأجسام المتشاكهة (Coherent objects) - التشاكه: التشاكه الزمانى – الضوء الاحصائى – التشاكه المكانى – تكون الصورة-الأجسام غير المتشاكهة - الاستقطاب: استقطاب الضوء – الحساسية الاستقطابية للعناصر البصرية – الاستقطاب الجزئى للضوء – البصريات البللورية.

فيزياء ذرية I (PH 314)

الالكترونون: اكتشاف الالكترونون – تحديد شحنة الالكترونون – التحقيق العملى لتجربة ميليكان – حركة الالكترونون فى المجالين الكهربى والمغناطيسى – تحديد الشحنة النوعية للالكترونون – اعتماد كتلة الالكترونون على سرعته - الذرات والنظائر: مدخل – تحديد الكتل الحقيقية للذرات – تقسيم النظائر بطرق الانتشار الحرارى وبالطرق الكهرومغناطيسية – الحصول على النظير الثقيل للماء (الديوتيريوم) - البنية النووية للذرة: المقطع العرضى الفعال لاشعاع الجسيمات – سبر الذرات والالكترونونات – صفات جسيمات α – الفحص التجريبي لصيغة رذرفورد – تحديد شحنة النواة - اشعاع الجسم الاسود: كيفية تفاعل الاشعاع مع المادة – توزيع فين للكثافة الطاقية – توزيع رايبلى للكثافة الطاقية – حساب الطاقة المتوسطة – توزيع بلانك للكثافة الطاقية – الطبيعة الموجية/الجسيمية للمادة – الأثر الكهروضوئى – أثر كومتون – فرضية دو برولى - المستويات الطاقية: النموذج الكوكبى للذرة وفرضيات بور الكمومية – تجربة فرانك وهيرتز – التصادم المرن وغير المرن – التحديد المتزامن لجميع الإثارات التدرجية – اشعاع الذرات المثارة – الامتصاص – الانبعاث التلقائى – الانبعاث المستحث - السلاسل الطيفية ومستويات الطاقة لذرة الهيدروجين.

الميكانيكا الكلاسيكية I (PH 315)

حركة جسيم: قوانين نيوتن – القوى الثابتة، المعتمدة على الزمن، والمعتمدة على السرعة، والمعتمدة على المسافة – الحركة فى دائرة – الأنظمة القصورية واللاقصورية – الشغل والطاقة والقدرة – القوى المحافظة – المتذبذبات التوافقية: المتذبذب التوافقى الخطى – المتذبذب التوافقى المخمد – المتذبذب التوافقى المقسور – الرنين – الحركة التوافقية ودوال جرين – الأنظمة المتذبذبة اللاخطية – القوى الثقالية: قانون نيوتن للجذب العام – المجال الثقالى والجهد الثقالى – قانون جاوس للتثاقل – حركة مجموعة من الجسيمات: مركز الثقل – القوانين الحافظة – طاقة مجموعة من الجسيمات – التصادم – مسألة الجسمين.

النظرية الكهرومغناطيسية I (PH 316)

معادلات ماكسويل والكهرومغناطيسية المرئية – التيار الإزاحى الماكسويلى – الجهود الإتجاهية والقياسية – دوال جرين للمعادلة الموجية – اشتقاق معادلات الكهرومغناطيسية المرئية – بديهيات متجه بوينتنج وانحفاظ الطاقة والزخم لنظام الجسيمات المشحونة والمجالات الكهرومغناطيسية – بديهية بوينتنج فى الأوساط الخطية المشتتة مع فقدان – الصفات الإنتقالية للحقول الكهرومغناطيسية والمصادر تحت الدوران – الانعكاسات المكانية – الإنعكاسية الزمانية – الأمواج الكهرومغناطيسية المستوية والانتشار الموجى – انتشار الأمواج فى وسط غير موصل – الاستقطاب الخطى والدائرى – متغيرات ستوكس – انعكاس وانكسار الأمواج الكهرومغناطيسية عند السطح الفاصل بين عازلين – الاستقطاب بواسطة الانعكاس والانعكاس الكلى – أثر جوس-هانسن.

الفيزياء الرياضية I (PH 317)

التحليل الإتجاهى: المجالات القياسية والإتجاهية – المؤثر الإتجاهى التدرجى – المؤثر الإنبثاقى – المؤثر الإتجاهى الدورانى – التكامل الإتجاهى – نظرية جاوس – نظرية ستوكس – نظرية الجهد – قانون جاوس ومعادلة بواسون – نظرية هلمهولتز – أنظمة الإحداثيات: الإحداثيات المنحنية – العمليات التفاضلية الإتجاهية – الإحداثيات المتعامدة – الإحداثيات الاسطوانية الدائرية – الاحداثيات القطبية الكرية – تحليل الممتدات: مقدمة وتعريف – النقل والضرب المباشر – الزوجيات (Dyadics) وبعض التطبيقات الفيزيائية.

فيزياء حاسوبية I (PH 108)

ايجاد جذور معادلة – حل المعادلات الايتية-طريقة التصنيف- طريقة نيوتن- طريقة النقطة الثابتة- طريقة جاكوبي- طريقة حذف جاوس الاستكمال الخطي- الاستكمال التربيعي- طريقة شبه المنحرف.

فيزياء ذرية II (PH 319)

الإشعاع: امتصاص وانبعث الضوء – حساب معاملات أينشتاين – قاعدة الرفض – ماجنتون بور – أثر زيمان البسيط - البرم (Spin): فرضية الالكترودن الدوار – تجربة شتيرن وكيرلاخ – التأثيرات المغناطيسية-الميكانيكية – الزخم الكلي للالكترودن فى الذرة – انزياح مستوى الطاقة لذرة الهيدروجين – أثر زيمان المعقد – نظرية أثر زيمان المعقد – الذرات متعددة الالكترونات: مبدأ تطابق الجسيمات المتكافئة – مبدأ باولى – طيف الهليوم – الحالة الطبيعية لذرة الهليوم – الحالة العامة، التقريب الأول للطاقة، الحالة الفردية والثلاثية لذرة الهليوم – نظرية الجدول الدورى لمندليف – طيف ذرات المجموعة الثانية للنظام الدورى – الصفات المغناطيسية للذرات – تخطيط المستويات الطاقة لأطياف الأشعة السينية - الذرات المثارة: الإثارة الضوئية والفلورة الرنينية – الإثارة التدريجية – الإثارة الحرارية – تصادم النوع الثانى – الرنين عند تبادل الطاقة بالتصادم من النوع الثانى – زمن حياة الحالات المثارة – عرض المستوى – شدة الخطوط الطيفية – الحالات شبه المستقرة – الانتقالات غير المسموحة – النظرية الكمومية للجزيئات البسيطة.

النظرية الكهرومغناطيسية II (PH 320)

الموجهات الموجية، التجايف الرنينية، الألياف البصرية: المجالات عند سطح الموصل وداخله – التجايف الاسطوانية والموجهات الموجية – الموجهات الموجية – الأنماط (modes) فى موجه موجى مستطيل – الجريان الطاقى والاضمحلال فى الموجهات الموجية – التجايف الرنينية – خسارة القدرة فى التجويف – عامل جودة التجويف – الانتشار متعدد الأنماط فى الألياف البصرية – الأنماط فى موجه موجى عازل على شكل

شريحة مستوية وفي ليفة بصرية دائرية. - الأنظمة المشعة، المجالات المتعددة الأقطاب، الإشعاع: مجالات واشعاع المصدر المتموضع - مجالات الثنائى الكهربى والاشعاع - الثنائى المغناطيسى والمجالات الكهربائية للرباعى - الهوائى الخطى المتناسق مركزيا - الحلول الكروية للمعادلة الموجية القياسية - خواص المجالات المتعددة القطبية - الطاقة وكمية الحركة الزاوية للإشعاع المتعدد القطبية.

الميكانيكا الكلاسيكية II (PH 321)

الديناميكا اللاجرانجية والهاملتونية: الإحداثيات المعممة والقيود - القوى المعممة - معادلات لاجرانج لحركة جسيم واحد - معادلات لاجرانج لحركة مجموعة جسيمات - معادلات لاجرانج للحركة مع المضاعفات اللامحددة والقيود - ديناميكا هاملتون - القوى المركزية والتناقل: القوى المركزية - المسارات وقوانين كبلر - المسارات الدائرية المضطربة - حركة الجسم الجاسئ: عزم القصور الذاتى - البندول الطبيعى - الزخم الزاوى وطاقة الحركة الزاوية - ممتد القصور (Inertia tensor) - عزم القصور الأساسى والمحاور الأساسية - نظرية النسبية الخاصة: التحويلات الجاليلية والمحافظة الجاليلية - مسلمات أينشتاين وتحويلات لورنتس - بعض النتائج لتحويلات لورنتس - صيغ لاجرانج وهاملتون للميكانيكا النسبية - مسألة الجسمين.

فيزياء رياضية ودوال خاصة II (PH 322)

دالة جاما - دالة بيتا - تحويلات لابلاس - تحويلات لابلاس العكسية - متسلسلات فورييه - شروط ديريشليه للدوال الدورية - تطبيقات فيزيائية على متسلسلات فورييه.

الأطياف وتطبيقاتها (PH 323)

مقدمة: كيفية انبعاث الطيف من المادة - سلسلة الموجات الكهرومغناطيسية وخواص كل مدى فى هذه السلسلة وكيفية الاستفادة منه فى الحياة - المصادر الطيفية وكيفية اثاره العينة: اللهب - القوس الكهربى المستمر والمتردد - التفريغ الكهربى - المصابيح الطيفية العيارية الخطية والمستمرة - اختيار المصباح المناسب فى الدراسات الطيفية الانبعاثية والامتصاصية - وحدة تفريق أو تشتيت الطيف: المنشور الثلاثى - تأثير نوع مادة المنشور - قوة التحليل للمنشور - محروز الحيوذ المستوى والمقعر - قوة تحليل

المحزوز – مقياس تداخل فابري بيروت لزيادة قدرة التفريق – قوة تحليل مقياس التداخل والعوامل المؤثرة عليها - تسجيل وقياس شدة الخطوط الطيفية: الأفلام التصويرية وحساسيتها وظروف استخدامها – الفوتوديود وأنواعه ومدى استخداماته عند الأطوال الموجية المختلفة – الترانزستور الفوتومتري – المضاعف الفوتوني – سي-سي-دي كاميرا - أشكال الخطوط الطيفية والعوامل المؤثرة عليها: الاتساع الطبيعي للخطوط الطيفية – الاتساع نتيجة درجة حرارة المصدر الضوئي – اتساع دوبلر – بروفييل جاوس – تأثير الضغط ونظرية لورنتز لتفسير إزاحة واتساع الخطوط الطيفية وتطبيق نظرية التصادم عند التركيزات المنخفضة ونظرية شبه السكون عند التركيزات العالية – شكل الخط الطيفي لفويجت – اتساع شتارك للخطوط الطيفية.

ميكانيكا الكم (PH 425) I

مدخل: المفهوم الجسيمي للإشعاع – اشعاع الجسم الأسود – الأثر الكهروضوئي – انتاج الزوج – المفهوم الموجي للجسيمات – فرضية دو برولي – الأمواج المادية – الإثبات العملي لفرضية دو برولي – الأمواج المادية للأجسام العينية – الثنائية الموجية/الجسيمية والتتام - الطبيعة الاحتمالية للعالم المجهرى: مبدأ اللاتحديد لهايزنبرج – التفسير الإحتمالى – نموذج رذرفورد الكوكبي للذرة – الرزمة الموجية – الرزمة الموجية المتموضعة – حركة الرزم الموجية - الأدوات الرياضية للميكانيك الكمومي: فضاء هيلبرت والدالة الموجية – الفضاء الإتجاهى الخطى – فضاء هيلبرت – بُعد وأساس (base) الفضاء الإتجاهى - رموز ديراك: المؤثرات – الوصلة الهرميتية – المؤثرات المسقطية – الجبر التبادلى – علاقة اللاتحديد بين مؤثرين – دالة المؤثرات – المؤثرات الواحدية والمعكوسة – القيم الخاصة والمتجهات الخاصة للمؤثر - فرضيات ميكانيكا الكم: مقدمة – الفرضيات الأساسية للميكانيك الكمومي – حالة النظام – الكثافة الإحتمالية – مبدأ التراكب – الكميات المقاسة والمؤثرات – القيم المتوقعة – الطواقم التامة للمؤثرات المتبادلة - التطور الزمنى لحالة النظام: التطور الزمنى للمؤثر – الحالات المستقرة – الجهود المستقلة عن الزمن – معادلة شرودنجر والرزم الموجية – انحفاظ الإحتمالية – التطور الزمنى للقيم المتوقعة – المتحولات الزمانية والمكانية – أقواس بواسون والمتبادلات.

فيزياء نووية I (PH 426)

التركيب الذري: نموذج طومسون – نموذج رذرفورد واستطارة أشعة α من المادة – نموذج بور – تركيب النواة – نموذج البروتون-الالكترون للنواة – النيوترونات – وحدة الكتلة الذرية والصيغة الدولية لكتابة النواة – النظائر – الأيزوبارات – الأيزوتونات – الأيزومرات – نصف قطر النواة – كثافة المادة النووية – قياس كتلة النواة – المطياف الكتلي لفصل النظائر – القوى النووية: أنواع القوى – منشأ القوة النووية – نظرية تبادل البايونات لتماسك النواة – تعيين كتلة البايون باستخدام مبدأ هيزنبرج – نقص الكتلة – طاقة الترابط النووي – طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون وعلاقتها بالعدد الكتلي – اقليم الديوتيريوم – اقليم اليورانيوم – نموذج القطرة السائلة – منحني الاستقرار – تطبيقات على الصيغة شبه التجريبية – القطع المكافئ الخاص بكتل الأيزوبارات – شرط الحصول على أقصى طاقة ربط – النشاط الإشعاعي: تجربة مدام كوري – أنواع الإشعاع النووي – فصل الإشعاعات بواسطة المجالات الكهرومغناطيسية – انحلال ألفا – انحلال بيتا – انحلال جاما – قانون الانحلال الإشعاعي – قانون الانحلال الإشعاعي المتلاحق – الإتزان الإشعاعي – الإتزان الدائم – الأتزان العابر – شبه الفراغ.

فيزياء الحالة الصلبة I (PH 427)

التركيب البلوري – المواد المتبلرة – المواد الغير متبلرة – خلية الوحدة – الشبكة – المستويات البلورية – اتجاهات الانتقال الأساسية – أشكال الشبكة – التراكيب البلورية – تركيب كلوريد الصوديوم والسيزيوم والماس – اتجاه المستويات البلورية – أنواع البلورات من حيث الروابط – تحويل المواد الغير متبلرة إلى متبلرة – تقنية التبلر – الأواصر الأيونية – الأواصر التساهمية – الأواصر الفلزية – أصرة فان درفالز – الأصرة الهيدروجينية – طاقة التجاذب – معادلة بورن لاندى – حساب قيمة n – حساب ثابت مالونك في بعد واحد وفي الثلاث أبعاد – طريقة ايفجين لحساب ثابت مالونك – أنصاف أقطار الذرات – العدد التناسقي – طرق رص الذرات – بنية الجرافيت – حيود الأشعة السينية والبنية البلورية – تقنية توليد الأشعة السينية – مميزات الأشعة السينية – المرشحات – قانون براج في الحيود – الطرق التجريبية لحيود الأشعة السينية – طريقة تدور البلورة – طريقة تذبذب البلورة – طريقة لاوى – طريقة المسحوق – تقنية التصوير – اشتقاق لاوى لسعة الموجة المستطيرة – الشبكة المقلوبة – طريقة بناء الشبكة المقلوبة – الحاور الأساسية للشبكة المقلوبة – البناء الهندسى لإيوالد – مناطق بريليون – عامل التركيب الهندسى.

الفيزياء الإحصائية (PH 428)

مستويات الطاقة وحالات الطاقة – الانحلال – الحالات العيانية والمجهريّة – الاحتمالية
الثرموديناميكية – الوزن الإحصائي – دوال توزيع ماكسويل بولتزمان – توزيع بوز
أينشتاين – توزيع فيرمي ديراك – غاز فيرمي – غاز بوز – الغاز الفرميوني – الغاز
الإلكتروني – التفسير الإحصائي للاندروبيا – دالة التجزئ – تطبيق الإحصاء على
الغازات – الغاز المثالي احادي الذرة – توزيع السرعات للجزيئات – مبدأ التوزيع
المتساوي للطاقة – المتذبذب التوافقي الكمي – الحرارة النوعية للغازات أحادية الذرة
وثنائية الذرة – تطبيقات الإحصاء الكمي على منظومات أخرى – نظرية أينشتاين للحرارة
النوعية للمواد الصلبة – نظرية ديبياي للسعة الحرارية للمواد الصلبة البارامغناطيسية –
درجات الحرارة السالبة – المغناطيسية ودرجات الحرارة المنخفضة – الشغل المغناطيسي –
التبريد المغناطيسي – قياس درجات الحرارة المطلقة المنخفضة – التوصيل الفائق –
استخدام الهليوم في التبريد المنخفض – آلات التبريد المنخفض – هيليوم كريوستات –
ثلاجة هليوم نظير 3.

ميكانيكا الكم II (PH 430)

مسائل البعد الواحد: مقدمة – خواص الحركة ببعد واحد – الطيف المتقطع (الحالات
المقيدة) – الجسيم الحر والحالات المستمرة – الخطوة الجهدية: تحديد - الحالة $V_0 < E$ -
الحالة $V_0 > E$ - الحاجز الجهدى والبئر: تحديد - الحالة $V_0 < E$ - حالات خاصة: (i)
عندما $V_0 \ll E$ (ii) عندما $\lambda\sqrt{\epsilon-1} = 0$ أو $\lambda\sqrt{\epsilon-1} = n\pi$ - الحالة $E > 0$
- الاختراق – حالات خاصة: (i) عندما $V_0 \gg E$ (ii) عندما $V_0 \approx E$ -
الأثر الإختراقى - البئر الجهدى اللانهائى الارتفاع: البئر المستطيل غير المتماثل – طاقة
النقطة الصفرية - البئر الجهدى المتماثل: تحديد - البئر الجهدى المحدود الارتفاع: تحديد
- الحل التصادمى ($V_0 < E$) - حلول الحالة المقيدة ($0 < E < V_0$) - الهزاز التوافقي:
معادلة هاملتون للهزاز التوافقي – قيم الطاقة الخاصة للهزاز التوافقي – قيم الطاقة
الخاصة فى الفضاء الموقعى – الدوال الموجية الهزازة والهزميتيان المتعدد - الحلول
التقريبية لمعادلة شرودنجر: نظرية الاضطراب.

فيزياء البلازما (PH 431)

البلازما كغاز: مدخل الى فيزياء البلازما - تعاريف - مفهوم درجة الحرارة - حجب ديبياي (Debye shielding) - مقولات البلازما - حركة جسيم منفرد - المجالان المنتظمان E ، B ، $E \perp B$ - الانحراف الجاذبي المجال B غير المنتظم - الإنحراف المنحنى $B \nabla B$ ، $B \nabla // B$ - المرايا المغناطيسية - العزم المغناطيسي - المجال الكهربى غير المنتظم - الهزاز البلازما - خصائص وتطبيقات - البلازما كسائل: مدخل - معادلات ماكسويل - النماذج البلازمية - المعادلة المائعة للحركة - مشتقة الحمل الحرارى (convection derivative) - ممتد الإجهاد (stress tensor) - التصادمات - المعادلات الهيدروديناميكية - الأمواج فى البلازما: مدخل - الأمواج الالكترونية البلازمية - الأمواج الصوتية - الأمواج الأيونية - الانتشار: تعريف - متغيرات التصادم - متغيرات الانتشار - الانتشار عبر المجال المغناطيسي - مقاومة البلازما - معادلة المائع المنفرد.

الليزر (PH 432)

مدخل: الإشعاع الكهرومغناطيسي - الطيف الكهرومغناطيسي - الطيف الخطى والطيف المستمر - الطيف الذرى والجزئى - اشعاع الجسم الأسود وظهور نظرية بلانك - توزيع بولتزمان - التوزيع المعكوس - مبادئ عمل الليزر: نبذة تاريخية عن الميزر والليزر - الامتصاص - الانبعاث التلقائى - الانبعاث المستحث - المكونات الأساسية لمنظومة الليزر - معاملات أينشتاين - شرط العتبة - القدرة القصوى للضخ - الضخ الضوئى، الضخ الكهربى، الضخ الكيمائى - الوسط الفعال - نظام المستويين الطاقيين الافتراضى - نظام المستويات الطاقية الثلاثى - نظام المستويات الطاقية الرباعى - المرانين البصرية وصيغ التذبذب: تصاميم المرنان - مرنان المرايا المستوية - المرنان الكروى - شرط استقرارية المرنان - الأنماط الطولية للتذبذب - الأنماط المستعرضة - عامل جودة المرنان - التشغيل بموجة مستمرة - التشغيل النبضى - تحويل نتاج الليزر - القدرات النبضية العالية - الربح الليزرى - ربح العتبة - سطوع الحزمة الليزرية وتفرقتها - أمثلة على الليزر المهمة - أشباه الموصلات وليزرات أشباه الموصلات: اشباه

الموصلات – الثنائيات شبه الموصلة – الثنائيات الباعثة للضوء وليزرات أشباه
الموصلات – تجاويف ليزرات أشباه الموصلات – الأطوال الموجية وتنغيم ليزرات أشباه
الموصلات – المطيافية الالكترونية فى أشباه الموصلات العضوية - الضوء الليزرى:
عرض الخط الليزرى – التشاكة المكانية والتشاكة الزمانى – الطول التشاكةى – استدامة
النبض الليزرى – بؤارة الضوء الليزرى.

فيزياء الحالة الصلبة II (PH 442)

حركة الشبيكة والخواص الحرارية: اهتزاز الشبيكة ذات النوع الواحد من الذرات -
اهتزاز الشبيكة ذات النوعين من الذرات – الفونونات – الحرارة النوعية للشبيكة -
النموذج الكلاسيكى – نموذج أينشتاين – نموذج ديبيى – التوصيلة الحرارية -
الالكترونات الحرة فى المعادن: النظرية الكلاسيكية للالكترون الحر – التوصيل الكهربى
وقانون أوم – التوصيل الحرارى للالكترون الحر – النظرية الكمية – ظاهرة هول -
صعوبات نموذج الالكترون الحر - الاحصاء الكمي ونظرية الحزم: احصاء بوز-أينشتاين
– احصاء فيرمى-ديراك – طاقة فيرمى – دالة بلوخ – نموذج كرونج وبيتى – سطح
فيرمى – الكتلة الفعالة للالكترون - العيوب فى المواد الصلبة: العيب النقطى – العيب
الخطى – عيب شوتكى – شدة التحمل فى البلورات الأحادية – الإنخلاع الحافى –
الإنخلاع اللولبى – العيوب المستوية.

لغة انجليزية علمية (PH 107)

Selected topics from physics as:

Physics Laws:- Newton s lows of motion- work- energy- power-
properties of matter- Heat and thermodynamics- Radiation physics-
Nuclear Energy.

ديناميكا الموائع (PH 234)

خطوط الانسياب – أنابيب الانسياب – الجريان المستقر وغير المستقر – الجريان الهادئ
والمضطرب – عدد رينولدز – الانضغاط والالانضغاط – الدوران والمغزلية – التدوير-
قوانين البقاء – معادلة الاتصال – معدل التدفق – بقاء الطاقة – معادلة أويلر للحركة –
معادلة برنولى – تطبيقات على معادلة برنولى (أنبوب فنشورى – أنبوب بيتو – نظرية

تورشيلى - سياج القضبان) - بقاء كمية الحركة الخطية - قوة النفث - بقاء كمية الحركة الزاوية - اللزوجة - معادلة نافيه-ستوكس - توزيع السرعات فى الجريان الهادئ - الجريان فى أنابيب اسطوانية - معادلة بوازى - الطبقة الحدية - معادلات الحالة المستقرة للسريان الهادئ والمضطرب للطبقة الحدية.

الفيزياء الفلكية (PH 233)

نبذة عن النظام الشمسى - نظام كوبرنيك - نظام تيكوبراهى - قانون بود - نظريات نشأة النظام الشمسى - نبذة عن الكواكب - نشأة الكواكب - الأغلفة الجوية للكواكب - نبذة عن القمر - الظواهر الطبيعية ذات المنشأ الفلكى (الكسوف - الخسوف - المد والجزر) - قوانين كبلر - قانون الجذب العام - القوى المركزية - نبذة عن الأقمار الصناعية - النجوم - المجرات - علم الكون - الانفجار الأعظم - الثقوب السوداء.

بصريات كمية (PH 335)

الاشعاع الحرارى - قانون بلانك للاشعاع - أكممة الطاقة - السعة الحرارية للجوامد - التأثير الكهروضوئى - نظرية أينشتاين الفوتونية - أثر كومتون والتفسير الموجى والكمى لها.

فيزياء الثقالة (PH 336)

جبر الممتدات: التحويل بين الاحداثيات - اصطلاح اينشتاين للجمع - الممتدات المتماثلة وغير المتماثلة - الممتدات غير المتغيرة - تحليل الممتدات: الممتد الرئيسى (الممتد المترى) - رموز كريستوفل - المشتقة المترافقة فى التغير والمشتقة اللامترافقة - ممتد الانحناء (ممتد ريمان-كريستوفل) - معادلات المجال لأينشتاين - الازاحة الحمراء الثقالية - انحراف الضوء فى المجال الثقالى - الثقوب السوداء - التباطؤ الزمنى فى المجال الثقالى.

فيزياء الكترونية II (PH 337)

المكبر العملى (Operational amplifier): المكبر العملى ومميزاته - المكبر العملى التفاضلى - الدائرة المكافئة للمكبر العملى - المكبر العملى 741 وتطبيقاته المختلفة -

المكبر العملى كمقارن بين اشارتين كهربيتين - المكبر العملى كمولد بسيط للموجات المربعة والشبه منحرفة - المكبر العملى ككاشف عبور الصفر ومحدد الجهد وكاشف المنسوب ومولد بارقات - المكبر العملى كمكبر وعاكس للاشارة الكهربائية - المكبر العملى واجراء بعض العمليات الرياضية كالجمع والطرح والتفاضل والتكامل - دوائر التغذية المرتدة: المكبر العملى كمكبر وغير عاكس للاشارة الكهربائية بتغذية مرتدة سالبة النسبة - الكسب الكلى - المقاومة المكافئة الداخلية - مقاومة الخروج المكافئة - المكبر العملى كعاكس بتغذية مرتدة موجية - دائرة اطلاق شمت الانضباطية - زناد شمت الغير عاكس - المكبر العملى العاكس بتغذية مرتدة سالبة - مكبر عملى عاكس بنطاق متغير - استخدام المكبر العملى فى أجهزة القياس الكهربائية.

فيزياء حاسوبية II (PH 338)

تطبيقات فيزيائية: حساب جهد الكهرباء الساكنة - حساب مقاومة معدن - حساب معامل الاحتكاك فى ميكانيكا الموائع - حساب السرعة والتسارع - حساب معدل إنتقال الحرارة - حل المعادلة التفاضلية لدائرة كهربية - حساب الحجم من معادلة الغازات - حساب الحرارة اللازمة لتسخين مادة - حسابات تصميم مفاعل نووى - حساب ضغط بئر نפט - تطبيقات فى الطرق العددية:

الالكترونيات الكمية (PH 339)

تكميم المجال: مقدمة - تكميم دائرة LC - مؤثرات التيار وفرق الجهد - الهاميلتونيان المتفاعل - تكميم المجالات الكهرومغناطيسية المستعرضة - مفكوك الحالة العادية للمجال Normal mode expansion of the field - تكميم المجال - الفوتون - المجال الكهروضوئى - حالة تراكب المجال الكهرومغناطيسى - لاتيقيية عدد الفوتونات والطور - زخم الفوتون - النقطة الصفريية لطاقة المجال - التفاعل بين المجالات والشحنات: الأنظمة المتفاعلة - مؤثر التشتت - احتمالية الانتقال - الهاميلتونيان المتفاعل لالكترون فى مجال - المجال المكتم المستثار بتيار كلاسيكى - انبعاث فوتون بالالكترونات الحرة: متذبذب الزمن الانتقالي LC - كثافة حالة الالكترون - الانبعاث المستثار والتلقائى - اشعاع شيرينكوف - الهاميلتونيان المتفاعل للالكترون المتحرك بسرعة نسبية - اشتقاق احتمال الاشعاع لفوتون - القدرة المنبعثة عن اشعاع شيرينكوف - تفاعل الالكترونات المقيدة مع الاشعاع: احتمال الانتقال - اشعاع ذو القطبين - القدرة المنبعثة بالاشعاع التلقائى - الزمن النصف عمرى للاشعاع.

تكنولوجيا الطاقة النووية (PH 440)

التفاعلات النووية وتحول العناصر - النشطار النووى - المفاعلات النووية - الاندماج النووى - انتقال الاشعاع خلال المادة - الضرر الاشعاعى - قياس الاشعاع - قياس الجرعات - العلاج الاشعاعى - العناصر الاستشفافية والتصوير فى البحث والطب - الرسم السطحى (الطبقي) الانبعائى - الرنين النووى المغناطيسى - التصوير النووى المغناطيسى.

يعتمد:

أ.د. عبدالله سالم رضوان
عميد كلية

يعتمد:

د. سعاد أحمد أبو مريم (المكلف)
رئيس قسم علم الفيزياء
العلوم