



قسم الكيمياء



برنامج

"علوم المواد والنانو تكنولوجي"

بنظام الساعات المعتمدة (برنامج خاص)

كلية العلوم – جامعة أسيوط

تقديم

إن ما يشهده العالم فى بداية الألفية الثالثة من طفرات هائلة فى مجالات العلوم والتكنولوجيا وبصفة خاصة فى الصناعات الكيميائية والغذائية جعل لزاماً على المؤسسات العلمية والبحثية فى مصرنا العزيزة النظر وبسرعة فى تطوير الآليات والنظم التعليمية لمواكبة هذه الثورة التكنولوجية الخلاقة. وتجدر الإشارة هنا أن جامعة أسيوط تعتبر واحدة من الجامعات الرائدة والواعدة للمشاركة فى دفع قاطرة التعليم والبحث العلمي فى مصر.

وتمشياً مع توجهات منظومة التعليم العالى بمصر لتعظيم الطاقة الاستيعابية للجامعات وتبنى تخصصات غير نمطية من البرامج التعليمية التى تهدف إلى رفع مهارات الخريجين فى النواحى العملية والتقنية التى ترتبط بالصناعات الوطنية وتلبى احتياجات سوق العمل.

وتمشياً كذلك مع إستراتيجية وزارة التعليم العالى فى تطوير البرامج التعليمية لمرحلة البكالوريوس ، وذلك بطرح برامج تكنولوجية حديثة تخدم خطط التنمية وإمداد سوق العمل بالكوادر الفنية القادرة على إستيعاب التكنولوجيا الحديثة وقادرة أيضاً على المنافسة عربياً وعالمياً.

وإنطلاقاً من المنظور الذى تتبناه جامعة أسيوط فى تحديث برامجها الدراسية سعياً للوصول إلى المستويات الأكاديمية العالمية للحصول على الإعتماد الدولى، وطموحاً من جامعة أسيوط لتقديم برامج تكنولوجية حديثة فى قلب صعيد مصر لإثراء البيئة المحيطة وخارجها لإمداد سوق العمل بخريجين متميزين قادرين على الاندماج مباشرة فى هذا السوق. لذا فإن إدارة كلية العلوم تتطلع إلى إثراء البرامج المطروحة بتقديم برنامج جديد بعنوان "علوم المواد والنانو تكنولوجي".

هذا البرنامج الجديد سوف يكون إضافة متميزة وبناءة للخطط المستقبلية لجامعة أسيوط وتمشياً مع خطة الدولة ٢٠٣٠م مما يحقق طموحات جامعة أسيوط فى النهضة التكنولوجية للمجتمع المحيط بها بصفة خاصة ومصر بصفة عامة.

ولقد روعى فى تصميم البرنامج الجديد أن يكون فى تخصصات بينية فى مجال علوم المواد والنانو تكنولوجي لتخدم التقنيات والتطبيقات فى المجالات الصناعية والطبية والطاقة والمياه. كما أن البرنامج معد على أحدث النظم التعليمية العالمية وطبقاً لنظام الساعات المعتمدة.

والله ولي التوفيق ،،،

رئيس قسم الكيمياء

أ.د. / محمد سيد ابراهيم

عميد الكلية

أ.د. / عبدالحميد ابو سحلي

لائحة برنامج درجة بكالوريوس علوم المواد والنانوتكنولوجى بنظام الساعات المعتمدة

رؤية البرنامج:

تعظيم القدرات العلمية لخريجي قسم الكيمياء للوصول به الى العالمية في مجال علوم المواد والنانوتكنولوجي.

رسالة البرنامج:

إعداد **خريجين** مؤهلين بأحدث **المفاهيم الحديثة** في مجال علوم المواد والنانوتكنولوجي وقادرين على المنافسة على المستوى الأقليمي والدولي باستخدام الطرق الحديثة في ابتكار مواد جديدة لها تطبيقات مهمة في الصناعات الكيميائية والصيدلية وكذلك في مجال الطب. توطين علوم المواد والنانوتكنولوجي في جامعة أسيوط وذلك بتخريج كوادر متميزة قادرة على المشاركة في البحث العلمي لخدمة المجتمع.

أهداف البرنامج:

إعداد خريج مؤهل يستطيع الانخراط في العمل في التقنيات والصناعات الحديثة المبنية على تطبيقات النانوتكنولوجي ومكتسب المهارات التالية:

- * المهارات العملية من خلال برامج تدريب تكنولوجية حديثة متكاملة .
- * المهارات في مجالات أخرى وثيقة الصلة بتكنولوجيا المواد والمواد النانوية وتطبيقاتها من خلال العديد من التخصصات والعلوم الأساسية الأخرى .
- * تزويد الخريج بمهارات تمكنه من تقييم الجدوى الاقتصادية للمشروعات التطبيقية.
- * رفع مستوى المهارات الشخصية بما يتضمنه ذلك من رفع مهارات العرض والاستنباط وإعداد الدراسات وكتابة التقارير وغيره.
- * إكساب الطلاب مهارات العمل الجماعي والتنقل بين التخصصات البينية.

المخرجات المتوقعة:

- إعداد خريج يلبي احتياجات العمل في مجال علوم المواد والنانو تكنولوجيا بشكل عام ومؤهل للنجاح في سوق العمل في أي من المجالات الصناعية والطبية والصيدلية والطاقة والمياه.
- اعداد باحثين متميزين ينضمون إلى مركز علوم المواد والنانو تكنولوجيا الذي تم انشاءه وتم تزويده بالأجهزة التي تساهم في تدريب الطلاب الملتحقين بهذا البرنامج.
- إعداد خريج قادر على فهم الأسس المختلفة لعلوم المواد والنانو تكنولوجيا والقدرة على استخدام الطرق التكنولوجية الحديثة والمهارات والتطبيقات العملية.

المهارات المكتسبة:

في نهاية البرنامج يكتسب الخريج المهارات الآتية :-

- التعامل مع التكنولوجيا الحديثة في علوم المواد والمواد النانوية.
- فهم تقنيات واقتصاديات وتطبيقات علوم المواد النانوية.
- عمل عروض شفوية.

- كتابة التقارير الفنية بطريقة متكاملة وشاملة.
- الاتصال الفعال بالمختصين في التخصصات الأخرى.

مميزات البرنامج:

- يتميز هذا البرنامج بتفردة و عدم تكرارة وخاصتا فى جامعات الصعيد. وأن خريجوا هذا البرنامج يتميزون بقدرتهم على الأنخراط فى العمل فى الصناعات الحديثة والتي تستخدم تطبيقات المواد النانوية مثل

Medicine, Clean Energy, Sports Equipment, Clothing, Sensors, Food, Cosmetics, Catalysts, Cancer Treatment, Electronics, Cars, Fuel, Polymer Nanocomposites, Medical Implants, Drug Release, Dental Applications, Bioimaging, Biosensors, Gene Delivery, Wound Healing and Scaffold for tissue Engineering.

و أيضا تطبيقات النانوتكنولوجيا فى مجال البيئة والطاقة مثل

Enhanced pollution prevention methods, Eco-friendly & efficient energy sources, clean technology, advances in energy conversion & storage, Sensing & detection of pollutants/gas, Remediation & treatment of water, environmental monitoring, Remediation of soil.

- يتميز هذا البرنامج عن غيره من البرامج المعمول بها داخل كليات العلوم بالجامعات المصرية فى انه يعد خريج ذو مستوى علمى عالى فى مجال جديد ومطلوب لسوق العمل وهو مجال تكنولوجيا المواد والمواد النانوية وتطبيقاتها.
- كما أن آليات هذا البرنامج تتميز بالتقييم المستمر والشامل للطالب وتحديد مستواه، كما يتوافر بهذا النظام الإرشاد الأكاديمى والعلمى.
- إن المواد وتطبيقاتها التكنولوجية تعتبر من المجالات الهامة وخاصة فى الصناعات الدقيقة وعلى وجه الخصوص تكنولوجيا النانو ، حيث أصبحت توجهاً قومياً وذلك لما لها من مردود اقتصادى وتنموي بمصر ، ولذلك فان هناك طلباً متزايداً فى سوق العمل على خريجى كلية العلوم فى تخصص علوم المواد وتطبيقاتها الحديثة حيث أن نظام الدراسة الحالى بتخصصاته النمطية غير قادر على مواكبة التقدم العلمى فى هذا المجال. ولذا فان الملحقين بهذا البرنامج سوف يتم اعدادهم لكى يلبوا احتياجات سوق العمل.

سوق العمل لخريجى هذا البرنامج:

- إن علوم المواد وتطبيقاتها تعتبر من المجالات الهامة فى الصناعات الدقيقة وخاصة فى تطبيقات المواد النانوية.
- علوم النانو وتطبيقاتها يعتبر من أولويات الجامعات حالياً ومستقبلاً وهو توجهاً قومياً لما له من مردود تقنى اقتصادى وتنموى فى مصر.
- هناك طلباً متزايداً على خريجى هذا البرنامج فى سوق العمل المحلى والعالمى.

- خريجوا هذا البرنامج سيكون لهم دورا فاعلا فى استيعاب التقنيات الحديثة فى تطبيقات النانوتكنولوجى.

الإمكانيات المتاحة بالكلية و الجامعة لإنجاح هذا البرنامج:

يحيط بالبرنامج العديد من الركائز والدعائم الأساسية التى تساعد فى إنجاحه وتحقيق الهدف منه وخاصة أن الدراسة بجامعة أسيوط مبنية على أساس نظام القسم الواحد والتى يمكن سردها على النحو التالي :

- وجود إمكانات بشرية مؤهلة من هيئة التدريس بأقسام الكلية المختلفة والذين يغطون تخصصات عديدة، عامة ومتخصصة فى شتى مجالات العلوم وكذلك التخصصات الأخرى من كليات أخرى.
- وتجدر الإشارة هنا انه على الأقل يوجد عدد (٢٠) عضو هيئة تدريس (مدرس و أستاذ مساعد) بقسم الكيمياء والفيزياء عادوا من الخارج بعد حصولهم على الدكتوراه فى مجال علوم المواد والنانوتكنولوجى بالإضافة الى الأساتذة الذين يجرون بحوثهم فى هذا المجال وكذلك أعضاء هيئة التدريس بالأقسام فى الكليات الأخرى.
- يتوافر بقسم الكيمياء والفيزياء والبيولوجى معامل طلابية تحتوى على أجهزة معلمية حديثة تم تجهيزها أثناء تأهيل الكلية للحصول على الاعتماد من الهيئة القومية للجودة و الاعتماد.
- يوجد بالكلية مركز "علوم المواد والنانوتكنولوجى" يحتوى على العديد من الأجهزة مثل:

UV Spectrophotometer, Gas Chromatography (GC), Vibrating-Sample Magnetometer (VSM), Solar simulator, spectrofluorometer, Digital Viscometer, Microwave, Ball milling.

هذه الأجهزة الحديثة تمكن الطلاب لاجراء التجارب المتقدمة وتنفيذ تجارب مشروع التخرج. كما يوجد بالمعمل المركزى بالكلية أجهزة القياس التالية:

X-ray Diffraction (XRD), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Scanning Electron Microscope (SEM), Transmission Electron Microscope (TEM), Thermogravimetry (TG) and Differential Thermal Analyzer (DTA), Specific surface area measurements.

- تمت الموافقة على إنشاء معهد "علوم المواد والنانوتكنولوجى" بجامعة أسيوط للدراسات العليا والبحوث. هذا المعهد سوف يجهز أيضا بالأجهزة الحديثة فى مجال علوم المواد والنانوتكنولوجى. ولذا فان البرنامج المقترح سوف يكون مفيد جدا لهذا المعهد حيث يكون لخريجوا هذا البرنامج فرصة كبيرة للالتحاق بالمعهد واثراء نواتج البحث العلمى.
- توافر المدرجات والفصول الدراسية مزودة بالوسائل التعليمية الحديثة.
- توافر المكتبات بالجامعة والكلية والأقسام التى تحتوى على احدث الكتب المتخصصة ويتم تزويدها سنوياً بأحدث الكتب فى التخصصات المختلفة.

- توافر معامل الحاسب الآلي وتطبيقاته وشبكة الأنترنت التي تمكن الطالب من حرية البحث والتنقل بين المراجع العلمية والمصادر المختلفة وما لها من دور مهم في التعلم واكتساب المهارات.

مادة (١)

يقبل البرنامج الطلاب الحاصلين على الثانوية العامة شعبتي (العلوم والرياضة) بشرط الحصول على الحد الأدنى لأي كلية علوم على مستوى جمهورية مصر العربية كما يقبل البرنامج الطلاب الوافدين.

مادة (٢)

تمنح جامعة أسيوط بناءً على طلب كلية العلوم درجة بكالوريوس العلوم فى علوم المواد والنانوتكنولوجى طبقاً لنظام الساعات المعتمدة.

مادة (٣)

الدراسة فى البرنامج باللغة الإنجليزية ويجوز مع ذلك تدريس بعض المفردات باللغة العربية بناء على توصية القسم العلمى المختص وموافقة مجلس الكلية والجامعة.

مادة (٤)

أ) نظام الساعات المعتمدة في إطار الفصل الدراسي هو النظام المتبع في كلية العلوم - جامعة أسيوط.

ب) مدة الدراسة بالكلية أربعة سنوات على مدار ثمانية فصول دراسية أو اجتيازه بنجاح عدد الساعات المعتمده اللازمة للتخرج بحد أدنى ثلاثة مستويات.

مادة (٥)

العام الدراسي مقسم إلى فصلين دراسيين مدة كل منهما سبعة عشر أسبوعاً ويجوز بعد موافقة مجلس الكلية طرح فصل دراسي صيفي مدته ثمانية أسابيع.

مادة (٦)

الفصل الدراسي مدته سبعة عشر أسبوعاً ويشمل :

أ- فترة الدراسة ومدتها خمسة عشر أسبوعاً علي أن يتم التسجيل خلال الأسبوع الأول من الدراسة

ب- فترة الامتحانات النهائية مدتها أسبوعان.

مادة (٧)

يمنح الطالب درجة بكالوريوس العلوم إذا أنجز عدد ١٣٦ ساعة معتمدة وفقاً للخطة الدراسية للبرنامج وبمعدل تراكمي كلى (٢) على الأقل.

مادة (٨) التسجيل:

١- تضع وحدة القبول والتسجيل بالكلية خطة التسجيل وإجراءاتها (قوائم الطلاب - المجموعات

الدراسية - الجداول الدراسية - توزيع الطلاب على السادة المرشدين الاكاديميين وتجهيز

البطاقات الاجمالية لمواد كل طالب) على أن تسجل البيانات الاكاديمية في سجلات خاصة

معتمدة.

- ٢- يقوم المرشد الأكاديمي بمساعدة وإرشاد الطلاب على كيفية التسجيل والاختيار المناسب حسب حالة كل طالب أخذاً في الاعتبار الشعب العلمية للطلاب في الثانوية العامة
- ٣- يمكن للطلاب ان يسجل تسجيلاً مبكراً قبل بداية الفصل الدراسي للمقررات الدراسية للفصل الدراسي التالي.
- ٤- يراعى عند تسجيل مقرر ما نجاح الطالب في المتطلب السابق ان وجد ، كما يجوز للجنة شئون التعليم والطلاب وبناءً علي اقتراح الأقسام العلمية طرح مقرر أو أكثر في غير موعده.
- ٥- يجوز للطالب الذي لم يتمكن من التسجيل لأسباب قهرية أن يسجل خلال الأسبوع الثاني بعد موافقة عميد الكلية.

مادة (٩) العبء الدراسي:

- الحد الأقصى للتسجيل في الفصل الدراسي ١٨ ساعة معتمدة والحد الأدنى ١٢ ساعة معتمدة ويمكن زيادة الحد الأقصى ثلاث ساعات معتمدة على الأكثر فقط للطالب المتميز، كما يجوز أن يقل عن الحد الأدنى بموافقة عميد الكلية واعتماد اللجنة العليا للبرنامج.
- يجوز للطالب المتفوق الحاصل على تقدير ممتاز بمعدل تراكمي ٣.٦٦٧ على الأقل بعد المستوى الأول أن يسجل ٢٠ ساعة معتمدة في الفصل الدراسي الواحد وبحد أقصى ٤ مرات طول فترة الدراسة.
- لا يسمح للطالب الذي لا يحقق معدل تراكمي ٢ (٦٠% من الحد الأقصى لمجموع درجات المقررات التي درسها) بالتسجيل في أكثر من ١٢ ساعة معتمدة في الفصل الدراسي الواحد ويراقب أكاديمياً حتى يتجاوز هذا المعدل.

مادة (١٠) الإضافة والحذف والانسحاب والتحويل:

- ٣- الإضافة أو الحذف:
- يجوز للطالب بعد موافقة المرشد الأكاديمي أن يضيف أو يحذف مقرراً أو مقررين بحد أقصى حتى نهاية الأسبوع الثاني من الفصل الدراسي وذلك بما لا يخل بالمادة (٨).

٤- الانسحاب:

يجوز للطالب أن ينسحب من دراسة أي مقرر حتى نهاية الأسبوع الثامن من الدراسة في الفصل الدراسي وذلك بموافقة المرشد الأكاديمي ويسجل المقرر في سجل الطالب الأكاديمي ويرصد (منسحب) وتعرض حالات الانسحاب الاضطرارية بعد هذه المواعيد بحد أقصى أسبوعين على لجنة شئون التعليم والطلاب للنظر في حالة الطالب ويكون قرارها نافذاً مع عدم الاخلال بالمادة (٨)

مادة (١١) تأجيل الدراسة أو الانقطاع عنها :

١ -	يجوز للطالب أن يطلب تأجيل دراسته لمدة لا تزيد عن أربعة فصول دراسية فقط منفصلة أو متصلة خلال مدة دراسته بالكلية وان تقدم طلبات التأجيل في موعد أقصاه نهاية الأسبوع الرابع من الفصل الدراسي ويكون التأجيل نافذاً بعد أخذ رأي لجنة شئون التعليم والطلاب وموافقة مجلس الكلية وفى حالة طلب التأجيل لأكثر من أربعة فصول دراسية يرفع الامر لمجلس الجامعة.
٢ -	إذا انقطع الطالب عن الدراسة بالكلية بحد أقصى فصلين دراسيين ولأسباب قهرية توافق عليها لجنة شئون التعليم والطلاب ومجلس الكلية يتاح للطالب فرصة أخرى للتسجيل ويستأنف الطالب دراسته في الفصل الدراسي التالي وتحتسب مدة الانقطاع من فرص التأجيل المتاحة للطالب ، و في حالة عدم موافقة اللجنة يلغى قيد الطالب من الكلية ويكون قرار لجنة شئون التعليم و الطلاب نافذاً بعد موافقة مجلس الكلية.

مادة (١٢) المواظبة (المتابعة) :

- ١ - يتولى استاذ المقرر تسجيل حضور الطلاب عند بدء كل محاضرة نظرية أو جلسة عملية في سجل معد لذلك لكل مقرر من قبل شئون الطلاب ، ويسلم هذا السجل في نهاية الفصل الدراسي إلى إدارة شئون الطلاب.
- ٢ - عند تجاوز الطالب نسبة غياب ١٠% من ساعات المقرر يقوم أستاذ المقرر بإخطار رئيس القسم ثم وكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب بتوجيه الأذار الأول للطالب.
- ٣ - عند تجاوز الطالب نسبة غياب ٢٠% من ساعات المقرر يقوم أستاذ المقرر بإخطار رئيس القسم ثم وكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب بتوجيه الأذار الثاني والنهائي للطالب.
- ٤ - عند تجاوز الطالب نسبة غياب ٢٥% من مجموع ساعات المقرر يحرم الطالب من دخول الامتحان النهائي بقرار مجلس الكلية بعد موافقة مجلس القسم ويحسب تقديره (محروم) وتخطر إدارة شئون الطلاب لأخطار الطالب بقرار الحرمان.
- ٥ - يجوز للجنة شئون التعليم والطلاب اعتبار الطالب المحروم من دخول الامتحان منسحباً من المقرر إذا تقدم بعذر يقبله مجلس الكلية.
- ٦ - في حالة طلب الطالب اضافة مقرر جديد تحتسب المواظبة من تاريخ الإضافة.

مادة (١٣) -التقييم :

يتم تقييم الطالب بناءً على العناصر التالية:

- ١ - الاختبارات القصيرة الشفهية والتحريرية والتطبيقية والبحوث والرحلات العلمية والحقلية.

- ٢- اختبار منتصف الفصل ويعقد خلال الفترة من الأسبوع السادس الى التاسع من الفصل الدراسي وفي نفس مواعيد المحاضرات ولمدة زمنية يحددها استاذ المقرر ولا تزيد عن نصف زمن الساعات النظرية لهذا المقرر.
- ٣- الاختبار العملي النهائي ويعقد في آخر جلسة عملية.
- ٤- الامتحان التحريري النهائي ويعقد في الاسبوعين الاخيرين من الفصل الدراسي وبموجب جدول تعدد وحدة القبول والتسجيل ويقره عميد الكلية ويجوز تعديل موعد الاختبار النهائي بموافقة لجنة شئون التعليم والطلاب وعميد الكلية.
- ٥- الزمن المخصص للامتحان التحريري النهائي لكل مقرر يساوي عدد الساعات النظرية المعتمدة بحد أقصى ثلاث ساعات.
- ٦- إذا اشتمل المقرر على دراسة نظرية ودراسة عملية فلا بد أن يتضمن اختبار منتصف الفصل والاختبار النهائي امتحانات نظرية وعملية .
- ٧- يمكن للطلاب الاطلاع على اوراق الإجابات للاختبارات الدورية واختبارات منتصف الفصل والاختبارات النهائية بعد تصحيحها طبقا للقواعد والضوابط التي يقرها مجلس الكلية ويوافق عليها مجلس الجامعة.
- ٨- ويعتبر الطالب راسب لائحيا (F) في المقرر ا اذا حصل علي أقل من ٤٠% من درجة الامتحان التحريري النهائي مهما كانت درجاته في العملي أو أعمال السنة والشفوي
- ٩- الحد الأدنى للنجاح في المقرر حصول الطالب على ٦٠% على الأقل من الدرجة الكلية للمقررات.

مادة (١٤) توزيع الدرجات :

يخصص لكل مقرر ١٠٠ درجة (نقاط المقرر = نقاط التقدير x عدد الساعات المعتمدة للمقرر).

وتوزع درجات المقرر على النحو التالي :

(١) المقررات النظرية التي لا تتضمن جزءاً عملياً

أ-	١٠% من درجات المقرر لأعمال الفصل الدراسي (الاختبارات الدورية القصيرة والواجبات والرحلات الحقلية).
ب-	١٠% من درجات المقرر للاختبار الشفهي.
ج-	٣٠% من درجات المقرر لاختبار منتصف الفصل الدراسي.
د-	٥٠% من درجات المقرر لاختبار نهاية الفصل الدراسي على أن يغطي هذا الاختبار معظم محتويات المقرر.

(٢) المقررات النظرية التي تتضمن جزءاً عملياً

أ-	١٠% من درجات المقرر لأعمال الفصل الدراسي (الاختبارات الدورية القصيرة والواجبات والرحلات الحقلية).
ب-	١٠% من درجات المقرر لاختبار منتصف الفصل الدراسي.
ج-	٢٠% من درجات المقرر لاختبارات العملي النهائي.
د-	١٠% من درجات المقرر لاختبار الشفهي.
هـ-	٥٠% من درجات المقرر للاختبار التحريري في نهاية الفصل الدراسي على أن يغطي هذا الاختبار معظم محتويات المقرر النظري.

(٣) مشروع التخرج

- أ- ٥٠% من درجات المقرر للأنشطة المختلفة التي يقوم بها الطالب خلال دراسته للمقرر.
ب- ٥٠% من درجات المقرر لجلسة المناقشة.

مادة (١٥) الدلائل الرقمية والرمزية للدرجات والتقدير:

(١) تقدر الدرجات التي يحصل عليها الطالب في كل مقرر دراسي على النحو التالي:

الدرجة	عدد النقاط	الرمز	التقدير
من ٩٠ - > ١٠٠%	4.000	A	ممتاز
من ٨٥ - > ٩٠%	3.667	A -	
من ٨٠ - > ٨٥%	3.333	B+	جيد جداً
من ٧٥ - > ٨٠%	3.000	B	
من ٧٠ - > ٧٥%	2.667	B -	جيد
من ٦٥ - > ٧٠%	2.333	C+	
من ٦٠ - > ٦٥%	2.000	D	مقبول
من ٥٠ - > ٦٠%	١.٠٠٠	F	راسب
من ٥٠ - > ٦٠%	١.٠٠٠	P	مؤجل
من ٥٠ - > ٦٠%	١.٠٠٠	IC	غير مكتمل
من ٥٠ - > ٦٠%	١.٠٠٠	DN	محروم
من ٥٠ - > ٦٠%	١.٠٠٠	W	منسحب
من ٥٠ - > ٦٠%		AuP	ناجح حضور
من ٥٠ - > ٦٠%		AuF	راسب حضور

(٢) عند حساب معدلات الطالب تحتسب الكسور العشرية لصالح الطالب فتضاف كرقمين عشريين فقط وتقرب جبرياً إلى أقرب رقم عشري واحد إذا كان ذلك في صالح الطالب عند التخرج (مع التأكيد على عدم انطباق هذا التقريب لرفع معدلات النجاح من التقدير الأقل إلى التقدير الأعلى).

(٣) عند قبول العذر عن عدم دخول الامتحان النهائي لمقرر ما بموافقة مجلس الكلية يحتسب المقرر غير مكتمل ويوضع للطالب تقدير (I) مع الاحتفاظ بدرجة أعمال السنة ويؤدي الطالب الاختبار النهائي فقط في بداية الفصل الدراسي التالي بشرط أن يكون حاصله علي ٦٠% علي الأقل من درجات الأعمال الفصلية وألا يكون قد تم حرمانه من دخول الامتحان النهائي ثم يوضع له التقدير النهائي بناءً على مجموع درجات أعمال السنة والامتحان النهائي ، وفي حالة عدم دخول الطالب الامتحان في خلال الشهر الأول من الفصل الدراسي التالي يعتبر راسب بتقدير (F)

(٤) المقررات ذات الطبيعة الخاصة التي تستلزم فترة زمنية أطول من فصل دراسي واحد تؤجل تقديراتها لمدة لا تتجاوز فصل دراسي تالي للفصل الدراسي الذي سجلت فيه ويرصد في سجل الطالب (مستمر) ، وعند اجتياز المقرر تعطى للطالب الدرجة المستحقة .

(٥) الطالب الذي يرسل في أي مقرر إجباري عليه إعادة دراسة ذلك المقرر والامتحان فيه وفي حالة رسوبه في مقرر إختياري فعليه إعادة دراسة ذلك المقرر أو اختيار مقرر آخر بديل له لاستكمال متطلبات التخرج.

(٦) يتم حساب المعدل الفصلي **Grade Point Average (GPA)** وهو متوسط ما يحصل عليه الطالب من نقاط في الفصل الدراسي الواحد ويحسب لأقرب رقمين عشريين كما يلي:

$$\text{المعدل الفصلي (GPA)} = \frac{\text{مجموع (حاصل ضرب نقاط كل مقرر بـ عدد الساعات المعتمدة لهذا المقرر)}}{\text{مجموع الساعات المعتمدة لهذه المقررات}}$$

(٧) المعدل التراكمي **Cumulative Grade Point Average (CGPA)** : وهو متوسط ما يحصل عليه الطالب من نقاط خلال الفترة الدراسية كلها ويحسب كما يلي:

$$\text{المعدل التراكمي العام} = \frac{\text{مجموع حاصل ضرب نقاط كل مقرر تم دراسته} \times \text{عدد ساعاته المعتمدة}}{\text{حاصل جمع الساعات المعتمدة لهذه المقررات التي تم دراستها}}$$

(٨) يعتبر الطالب في المستوى الثاني إذا اجتاز ما لا يقل عن ٣٠ ساعة معتمدة ويقيد في المستوى الثالث إذا اجتاز ما لا يقل عن ٦٤ ساعة معتمدة ويقيد في المستوى الرابع إذا اجتاز ما لا يقل عن 100 ساعة معتمدة.

(٩) الحد الأدنى للنجاح في المقرر هو حصول الطالب على معدل (١) على الأقل أي مقبول مشروط وإذا تكرر رسوب الطالب في مقرر ما يكتفي باحتساب الرسوب مرة واحدة في معدله التراكمي مع تسجيل عدد المرات التي أدى فيها الامتحان لهذا المقرر في سجله الأكاديمي .

(١٠) الحد الأدنى للتخرج هو حصول الطالب على معدل تراكمي (٢) على الأقل.

(١١) الطالب الذي لم يحقق عند إتمامه متطلبات التخرج معدلاً تراكمياً (٢) يحسب له تقدير كامل بحد أقصى ١٨ ساعة معتمدة على المقررات التي سبق له أعادتها وحصل فيها على تقدير C^+ أو أكثر أو يعيد عدداً من المقررات التي حصل فيها على تقدير C أو أقل أما ما زاد عن ١٨ ساعة معتمدة فيحسب له متوسط التقديرين بحيث يستطيع بواسطتها رفع معدله التراكمي إلى المستوى الذي يسمح له بالتخرج وفي جميع الأحوال لا يجب أن يزيد المعدل بأي حال من الأحوال عن (٢).

(١٢) تمنح مرتبة الشرف للطالب الذي ينهي دراسته بالكلية في غضون المدة الاعتيادية للتخرج (ما بين ٧ إلى ٩ فصول دراسية اعتيادية) والذي يحصل على معدل تراكمي (٣) فأكثر في كل فصل دراسي بشرط ألا يكون قد رسب في أي مقرر دراسي خلال تسجيله في الكلية أو الكلية المحول منها.

مادة (١٦)

يؤدي طلاب البرنامج بعد اجتيازهم ٩٦ ساعة معتمدة تدريبات تطبيقية لمدة ٦ أسابيع في شركات أو مصانع أو هيئات ذات صلة بالبرنامج أو بالكلية إذا تعذر إيجاد موقع خارجها.

مادة (١٧)

يرجع للائحة التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات ولائحة كلية العلوم فيما لم يرد فيه نص في هذه اللائحة.

Study Plan

The Program of Materials Science offers a specialization technologists materials science leading to a B.Sc. in materials science. Students must complete 136 credit hours successfully.

The Graduation Requirements

The minimum total credit hours required for the conferring of the Bachelor's degree are 136 hrs. A detailed distribution of the minimum credit hours required is shown below:

Classifications	Credit hours		
	Compulsory	Elective	Total
University requirements	4	4	8
Faculty requirements	28	-	28
Department requirements	66	34	100
Total	98	38	136

b. University requirements: 8 credit hours

I.1. Compulsory courses: 4 credit hours

COURSE CODE	COURSE TITLE	CREDIT HOURS	DETAILED DISTRIBUTION OF CREDIT HOURS		PREREQUISITE
			Lecture	Practical	
UR015	English language	2	2	-	-
UR 024	Academic English for science students	2	2	-	-
UR050	Human rights	2	0	-	-
Total		4	4		

I.2. Elective courses: 4 credit hours

At least four credit hours (4 cr. Hrs) from the following list of the elective courses

COURSE CODE	COURSE TITLE	CREDIT HOURS	DETAILED DISTRIBUTION OF CREDIT HOURS		PREREQUISITE
			Lecture	Practical	
UR 021	Accounting and finance	2	2	-	-
UR 022	Teams and work groups	2	2	-	-
UR 023	History of science and technology	2	2	-	-
UR020	Quality assurance	2	2	-	-
UR 025	Communication skills	2	2	-	-
UR 026	Management of energy resources	2	2	-	-

II. Faculty requirements: 28 credit hours

COURSE CODE	COURSE TITLE	CREDIT HOURS	DETAILED DISTRIBUTION OF CREDIT HOURS		PREREQUI SITE
			Lecture	Practical	
Chem 100	General chemistry I	3	2	3	-
Chem 105	General chemistry II	3	2	3	Chem 100
Math 100	Mathematics I	3	2	2	-
Math 105	Mathematics II	3	2	2	Math 100
Phy 100	Physics I	3	2	3	-
Phy 105	Physics II	3	2	3	Phy 100
Bot 100	Botany	3	2	3	-
MathC 100	Computer	2	1	3	-
Z100	Zoology	2	1	3	
	Total	28			

III. Department requirements: 101 Cr. Hrs.

III.1. Compulsory Courses (66 credit hours)

COURSE CODE	COURSE TITLE	CREDIT HOURS	DETAILED DISTRIBUTION OF CREDIT HOURS		PREREQUISITE
			Lecture	Practical	
Chem 201	Organic chemistry	3	2	3	Chem 100
Chem 202	Thermodynamics& kinetics	3	2	3	Chem 105
Phy 201	Introduction to material science	2	2	-	Phy 105
Chem 203	Inorganic chemistry	3	3	-	Chem 105
Chem 204	Analytical chemistry	2	1	3	Chem 105
Phy 202	Materials science	2	2	-	Phy 105
Chem 205	Surface and colloidal technology	2	2	-	Chem 105
Chem 206	Introduction to nano and biomaterials	2	2	-	Phy 201
Phy 301	Solid state physics	2	2	-	Phy 202
Chem 301	Instrumental Analysis	3	2	3	Chem 203
Chem 302	Structural and chemical properties of materials	2	2	-	Chem 205
Eng 301	Thermo-mechanical treatments of materials	3	2	3	Phy 301
Phy 302	Electrical, optical, magnetic materials and devices	3	2	3	Phy 202
Phy 303	Preparation and characterization of nanomaterial	3	2	3	Chem 206
Chem 303	Electrochemistry& Corrosion	2	2	-	Chem 105
Chem 304	Basics of Nanotechnology	2	2	-	Chem 202
Chem 305	Nanocatalysis	2	2	-	Phy 301
Chem 306	Introduction to polymer technology	2	2	-	Chem 201
Chem 401	Applied polymer processing	3	2	3	Chem 201
Chem 402	Cosmetic technology	3	2	3	Chem 305
Chem 403	Graduation project	2	-	6	
Chem 404	Graduation project (Chem 403 Continue)	2	-	6	
Phy 401	Coating technology and its application	3	2	3	Chem 303
Eng 402	Biomedical nanotechnology	3	2	3	Eng 301
Chem 405	Applied nanomaterials	3	2	3	Chem 205
Chem 406	Quantum& Computational chemistry	2	2	-	Math 201

Phy 402	Nanoelectronics	2	2	-	Phy 302
Total		66			

III.2. Elective courses:

(a) At least 28 credit hours form the following list:

COURSE CODE	COURSE TITLE	CREDIT HOURS	DETAILED DISTRIBUTION OF CREDIT HOURS		PREREQUISITE
			Lecture	Practical	
Math 201	Mathematics for materials science	2	1	3	MathC 100
Eng 201	Properties of materials	3	2	3	Phy 203
Chem 207	Structure and properties of fibrous materials	2	2	-	
Chem 208	Nuclear& Radiation	3	2	3	Chem 101
Phy 203	Principles of engineering materials	2	2	-	-
Eng 202	Metal forming theory and practice	2	2	-	Phy 105
Eng 204	Adhesives technology	2	2	-	
Chem 307	Phase equilibria and reaction of metal oxides.	3	2	3	Phy 201
Chem 308	Physical metallurgy and processing of materials	2	2	-	Chem 306
Chem 309	Fibre technology	2	2	-	-
Chem 310	Materials and environmental effects	2	2	-	
Chem 311	Green chemistry	2	2	-	
Chem 312	Scientific reports	2	2	-	
Eng 302	Glass and ceramics	2	2	-	Chem 204
Eng 303	Composite materials science & technology	2	2	-	Chem 206
Phy 303	Amorphous solids and supper conductors	2	2	-	Chem 204
Phy 304	Basic electronics and instrumentations	2	2	2	
Chem 407	Zeolites and their industrial applications	3	2	3	Chem 304
Chem 408	Carbon nanotubes	2	2	-	
Chem 409	Pollution control	2	2	-	
Chem 410	Powder technology	2	2	-	
Chem 411	Photochemistry& photocatalysis	2	2	-	Chem 313
Chem 412	Environmental Chemistry	2	2	-	
Dent 400	Biomedical materials	2	2	-	Chem 201

Total		42			
-------	--	----	--	--	--

(b) Free elective courses (13 credit hours)

At least 6 credit hours form the following list:

COURSE CODE	COURSE TITLE	CREDIT HOURS	DETAILED DISTRIBUTION OF CREDIT HOURS		PREREQUISITE
			Lecture	Practical	
Pharm 401	Nano-biotechnology in health care	2	2	-	
Pharm 402	Pharmaceutical chemistry	2	2	-	
Pharm 403	Nanoparticles in drug delivery	2	2	-	Phy 401
Bot 401	Biotechnology product and equipment	3	2	3	Chem 403
Eng 401	Materials science manufacturing	2	2	-	Phy 203
Eng 403	Design of industrial waste treatment systems	2	2	-	
Phy 403	Nanotechnology in Energy Conversion and Storages	2	2	-	
Total		13			

Course Contents

UR 015 English language

Characteristics of technical English language, revision of grammar, rules of style and features of the sentence, common mistakes in writing the technical English sentence, building-up paragraphs, kinds of paragraphs, explaining the main idea in a text, developing skills of communication through reading and analyzing extracts of technical writing in the various branches of chemistry and engineering.

UR 020 Quality assurance

In this course, students examine the practice standards in relation to various fields pertaining to construction and environmental law, supervision and management, students learn to identify the requirements for various standards, relate how quality assurance practices are integral to codes and standards interpretation, understand international competition opportunities, and assess quality assurance requirements for implementation.

UR 050 Human rights

Basic concepts about human rights, what is the human rights, importance of human rights study, human rights and peoples rights, human rights initiation and resources, evolution and initiation resources, national resources, international resources, types of human rights and their constraints rights, civilian and politician rights, economical and social rights, human rights in Islamic laws and other laws constraints, constraints under ordinary circumstances, constraints and expectation circumstances, mechanisms of human rights protection, organizational mechanisms, legislative mechanisms at national and international levels, applied aspects of human rights in science and research fields, local and global human rights case studies.

UR 021 Accounting and finance

Account and the formula of debit and credit, entry and posting, trial balance and adjustment, financial statement, balance sheet, sales, journal, a statement of basic accounting theory, cash, accounting control and administrative control, bank reconciliation, short-term investment, inventory.

UR 022 Teams and work groups

Teams as a concept, types of teams and their functions, team building, team effectiveness, team measurements.

UR 023 History of science and technology

Definition of arts, sciences and engineering technology, cultures development and its relation to natural and human sciences and society, history of technology and engineering, historical interrelation between science and technology, relations between the engineering and environmental development socially, economically and civilization.

UR 024 Academic English for science students

English language skills, science concepts and IT skills are integrated through a project-based approach. The aims are: to motivate students to use their English, to build confidence in using English in written and spoken forms, to highlight problem areas, to point to sources of information, to recommend improvement using English language skills rather than mastery of a corpus of rules.

Chem 100 General chemistry (I)

Introduction to atomic theory, chemical formula, chemical equations, electronic structure of atoms, properties of atoms, ionic bonds, covalent bonds, molecular geometry, molecular orbitals. Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 105 General chemistry (II)

(A) Gases, liquids, solids, solutions, reactions in aqueous solution, chemical kinetics, chemical equilibrium, theories of acids & bases, elements of chemical thermodynamics, electrochemistry.

(B) Introduction on Organic Chemistry-Bonding in Organic compounds-Hybridization in Carbon Compounds-Physical properties of Organic Compounds-Nomenclature, Synthesis and Chemical Reactions of alkanes, alkenes and alkynes.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Z 100 Zoology

Introduction, Reproduction, Development, Support, Protection, Movement, Evolution, Classification, Protista, Homeostasis, Internal Fluids, Scientific Method, Phylum Porifera, Phylum Cnidaria, Digestion, Nutrition, Phylum Platyhelminthes, Nervous Coordination, Pseudocoelomates, Pseudocoelomates/Sense Organs, Chemical Coordination, Immunity, Phylum Mollusca, Behavior, Phylum Annelida, Phylum Arthropoda, Distribution, Ecology.

UR 025 Communication skills

Basic principles of communication theory, theory and practice of speech communication, preparation, presentation, communication interaction, and evaluation of different speech situations and negotiations, aspects in intercultural communication, English communication skills applied in the situations of introduction, clarifying meaning, job preferences, hotel check-in, office routines, making appointments, recent experiences, locations, directions, describing processes, complaints, giving advice, asking for permission, future plans.

Math 100 Mathematics I

Calculus: Functions of one variable – Limits and Continuity – Derivatives – Applications of Differentiation – Taylor and McLaurin series, Indefinite and definite integrals.

Algebra: Mathematical induction – series – Partial fractions – Matrices and systems of linear equations – Approximate solutions of non-linear equations.

Math 105 Mathematics II

Calculus: Techniques of integration – Definite integrals and their properties– improper integral – numerical integration – Applications of definite integrals.

Geometry: Coordinate systems in the plane – Straight lines and circles in general forms – Conic sections – Geometric transformations in the plane – Coordinate systems in the space - The plane and the straight lines in the space and surfaces of revolution of second order.

Phy 100 Physics I

Physical quantities – Units and dimensional analysis – Vectors – The laws of motion in one- and two- dimensions and its applications – Newtown's second Law of motion and its applications. Work and energy – Heat and heat conduction – The kinetic theory of gases – Specific heat of gases – First law of thermodynamics.

Experiments related to the above topics.

Phy 105 Physics II

The nature and propagation of light – Reflection and refraction at plane surface – Lenses & Mirrors, Eye's structure and camera – Microscopes and Telescopes – Coulomb law and electrostatic fields – Electrostatic potential- Capacitance and dielectrics- Electric current, DC circuits and Krichhoff's Rules-Magnetic field and magnetic force – Electromagnetic induction.

12 Experiments related to the above topics.

UR 026 Management of energy resources

Energy resources and their distribution, solar thermal energy systems, biomass energy conversion systems, biogas production systems, nuclear energy systems, wind energy systems, conventional thermal power plants, economics of power plants, heat recovery systems, management of different energy resources.

MathC 100 Computer

Fundamentals of programming and computer languages – Algorithms and Flowcharts – Elements of Language under case – Basic Instructions in Language under case – Control Instructions – Arrays and dimension statement – Subprograms – Some applications.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Bot 100 Botany

Biology as a science. Cell structure, cycle and mitosis, general reproduction and meiosis, mendelian genetics, development, evolution, phylogenetic relationships, bacteria, viruses, fungi, plants, lower animals, coelomates. Ecology.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 201 Organic Chemistry

Introduction isomerism, optical and geometrical isomerism, difunctional organic compounds (diolefines, diketones, dicarboxylic acids), chemistry of aromatic compounds (aromaticity, chemistry of benzene and its derivatives) organic reaction mechanism (Types of organic reactions, addition elimination, nucleophilic, substitution reactions chemistry of free radicals and concerted reactions. Alcohol, aldehydes, nitrites, ketones, carboxylic acids, amides.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 202 Thermodynamics& Kinetics

Thermodynamics concepts, states, properties, systems, control volume, processes, cycles, units, tables of properties, work and heat, first law, internal energy and enthalpy, conservation of mass, steady-state and uniform state processes, second law, heat engines and refrigerators, reversible

processes, Carnot cycle, entropy, Clausius inequality, principle of the increase of entropy, efficiencies, irreversibility and availability, Helmholtz and Gibbs functions, vapor, air power and refrigeration cycles, mixtures of gas and vapor, psychrometry, combustion, enthalpy of formation, heat of reaction, compressible flow. Measurement of specific heat ratio, heat pump, bomb calorimeter, conversion of work to heat, single stage air compressor, air cooler, Marcet boiler, flash and fire points. Introduction to reaction kinetics, Complex reactions and mechanisms, Steady-state and equilibrium approximations, Chain reactions, Temperature dependence, E_a , catalysis, Enzyme catalysis, Autocatalysis and oscillators.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 203 Inorganic chemistry

1. Chemistry of the main groups (S, P-block elements) - general properties of the main group elements of the first to the seven.
2. Introduction to transition elements – general properties of some metals of the first transition series.
3. Coordination compounds: application of coordination compounds – nomenclature – preparation – isomerism – stability – oxidation state.

Organometallics: Historical development, classification and nomenclature, bond energies and stability. Transition metal alkyls and aryls- types routes of synthesis, stability, and decomposition pathways, Nucleophilic and electronic cleavage of metal-carbon sigma bonded compounds. Alkane activation. Transition metal to carbon multiple-bonded compounds-carbonyls, nitrosyls, metal-alkene, metal cyclopentadiene, metal-arene complexes.

Chem 204 Analytical Chemistry

Qualitative Inorganic analysis: I, II, III and IV cation groups, anions, buffers, and complex ions. Quantitative Inorganic analysis: sampling, sample treatment accuracy and precision, gravimetric analysis, titrimetric analysis, analytical and volumetric instruments, techniques and reagents, **Conducting Laboratory experiments related to the above topics.**

Chem 205 Surfaces and colloidal technology

Surface chemistry: goal, definition of a surface and definition of porosity, SI3PI' theory and its extensions, characterization and measurement of porosity, characterization methods for solid surface, spectroscopy. Photo-electronic spectroscopy. Thermo-gravimetric analysis, adsorption methods, diffraction methods, basic groups of porous materials and their applications.

Colloids: preparation, properties, and the constitution of sols: the electrical double layer. Electro-kinetic and electrochemical properties of sols, the stability of hydrophobic and hydrophilic sols. Gelatinous precipitates and jellies of organic and inorganic substances, emulsions: preparation, properties and stability, foams: formation and stability. Fanis prevention and destruction, applications of colloidal solutions.

Chem 206 Introduction to nano and biomaterials

Nanomaterials, Nanostructures Fabricated by physical technique, Concepts of Biomaterials, Metallic and Ceramic Biomaterials, Polymeric Biomaterials

Chem 207 Structure and properties of fibrous materials

Structure and mechanical properties of short fiber reinforced polymers and paper. The relevant structural variables will include fiber parameters such as: length, strength and modulus, and

composite/sheet parameters such as fiber dispersion and orientation. Analytical and numerical methods of describing the structure will be dealt with in detail. The discussion of the properties will begin with the classical shear lag model of Cox and will involve calculation of modulus, tensile strength, and fracture toughness. A roughly equal proportion of time will be spent on examples dealing with paper and short fiber reinforced polymers, although most of the underlying theory is valid for both types of materials.

Chem 208 Nuclear& Radiation

Nuclear radiation, microscopic flux and microscopic cross-section, attenuation of radiation fission, elastic collision slowing down infinite multiplication constant: Fuel and breeder materials manufacture and properties: Structural materials: Radiation damage in fuel elements: Structural coolant and control rod materials: nuclear power; present and future states.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Eng 201 Properties of materials

Elastic behavior, plastic behavior, single crystals, critical resolved shear stress, macroscopic yield, mechanical twinning, ductility, mechanical properties in tension, compression, work hardening, effects of temperature and rate of deformation, fatigue, creep, hardness, fracture. Deformation mechanism maps.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Eng 202 Metal forming theory and practice

Introduction to metal forming processes: Metal forming system, processes, working limits Stress and Strain, Macroscopic Plasticity and Yield Criteria, Hardening, Plastic instability, Strain Rate & Temperature, Ideal Work (Uniform Energy) Method, Slab Analysis (Force Balance Method), Upper Bound Analysis, Slip-Line Field Theory, Numerical Methods: FDM and FEM, Deformation Zone Geometry and failure prevention, Formability, Formability of Sheet Metal and Plastic Anisotropy, Stamping of Sheet Metal: Blanking, piercing, bending and springback, and Stamping of Sheet Metal: Cupping, Redrawing and Ironing. Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Eng 203 Adhesives technology

The objective of the course is to provide a thorough grounding in the technology of adhesive bonding. The course starts with a review of the science of adhesion and adhesives and moves on to consider pre-treatment, different adhesive types and the design of bonded joints. Testing, durability and quality assurance are discussed and case studies in automobile, packaging and microelectronics presented. Theory and application of epoxy resins with various curing agents, fillers, catalysts and reinforcing material, for use with other composite materials to make products for aerospace, electronics and electrical applications.

Phy 201 Introduction to material science

Atomic bonding crystallography, defects, Diffusion, Mechanical properties, strengthening mechanisms, Failure of materials and engineering components, Phase diagrams, Microstructural and nanostructural design of materials, Heat treatment processes for metallic alloys, Polymers and polymer processing, Composites and composite processing, Ceramics and ceramic processing, Electrical properties, Semiconductor device processing and thin films.

Phy 202 Materials science

Nature and spectrum adsorption, detection, scattering by atoms, diffraction by crystal, instruments (monochromators, cameras) diffraction methods. Ultrasonic. Crystal structure: fundamentals of structural crystallography, crystal systems, symmetry elements, lattice directions and planes, symmetry classes and point groups, matrix operators for symmetry elements, projections: spherical, orthographic, and stereographic. Applications.

Phy 203 Principles of engineering materials

Atomic bonding, crystallography, defects, Diffusion, Mechanical properties, strengthening mechanisms, Failure of materials and engineering components, Phase diagrams, Microstructural design of materials, Polymers, Corrosion, Electrical, magnetic, optical properties, Case studies.

Math 201 Mathematics for materials science

Integration as antiderivative – Methods of integration (integration by parts, substitution, partial functions, power of trigonometric and hyperbolic functions, reduction formulas) – Definite integrals (properties, Reimann lower and upper sums – fundamental theorem of integral calculus, improper integrals) – Applications (areas, volume of revolution, surface area) – Approximations (trapezoidal and Simpson) Introduction to simple first order differential equations.

Vector algebra (representation of vectors in space, vector product) – polar, cylindrical, and spherical coordinates – methods of representing vectors in space – General form of the second order equation representing conic sections (properties of conic sections, parabola, ellipse, hyperbola) – Translation and rotation of coordinate axes – Equations of the two lines – spheres – surface of revolution – Line and plane in space.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 301 Instrumental Analysis

Electrochemical Techniques: Potentiometric titrations, dc Polarography, Differential Pulse Polarography, Cyclic Voltammetry, Stripping Voltammetry. Spectroscopic Techniques: Quantitative UV Vis Determinations, Reaction Kinetics, JR Spectroscopy, Raman Spectroscopy. Other Techniques: Diffractometry, Ion Exchange Chromatography, HPLC, Conducting Laboratory.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 302 Structural and chemical properties of materials

X-ray production and properties, Crystallography and Diffraction, Safety and operation of x-ray equipment and x-ray adsorption, Diffraction -Reciprocal Space, Diffraction from bone and refractory metals, Ewald sphere construction, Structure factor, Diffraction Intensity, Electron Diffraction, Transmission Electron Diffraction, Surface Diffraction and Film growth, Orientation and quality of crystals (RHEED), Diffraction from real crystals, Electron Microscopy and image contrast, TED/TEM of polycrystalline film, Fourier Transform methods and diffraction, Scanning electron microscopy, Orientation imaging and Biological imaging in the environmental SEM, Neutron Diffraction, General Concepts of Spectroscopy, Non-radiative spectroscopy: Auger Electron Spectroscopy (AES), X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS).

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 303 Electrochemistry& Corrosion

Liquid electrolyte solutions, Solid electrolytes, Electrode potentials for metals and alloys, Polarizable and non-polarizable electrodes, Electric double layer, Electrodeposition of metals from aqueous and non-aqueous solutions, Oxides and semiconductors, Photoelectrochemistry of semiconductors, Electrochemical deposition and properties of conducting polymers, Nanoelectrochemistry, Corrosion and corrosion protection.

Chem 304 Basics of nanotechnology

Introduction to nanotechnology basics, definition. History of nanotechnology. Nanotechnology in relation to other branches of science. Structure of solids crystalline and non-crystalline. Types of common materials and advanced materials inorganic, organic, biologic. Types of nanomaterials depending upon their properties electronic, semiconductors, superconductors, super ionic, magnetic, optic, opto-electronic, spintronics, lasers, photonics, ceramics, bio ceramics, biomedical, biosensors, bio imagers, photocatalysts, quantum dots.

Basic properties of materials and the instrumentation used to study these properties. Size effect of materials on properties. Quantization effect on the properties of materials with examples. Nanocomposites and their applications in modern technology. Nanotubes carbon nanotubes and other nanotubes. Nanomaterials natural and synthetic. Nanocomposites and Nanohybrid materials. Nanomaterial's synthesis techniques nanoengineering of materials. Bottom up and Top-down routes. Solution, Melt and Gas Processing of nanomaterials. Nature inspired processes.

Chem 305 Nanocatalysis

Introduction – nanomaterials in catalysis – metals – recent progress – nanostructured adsorbant – controlled pore size materials – synthesis of nanocatalysts using different methods – characterization of nanocatalysts by different techniques – application of nanocatalysts for homogeneous and heterogeneous reactions.

Chem 306 Introduction to polymer technology

Emphasis on the nature and types of polymers and methods for studying them. Surveys chemical structures and methods of synthesis and develops the physics of the special properties of polymers (e.g., rubber elasticity, tacticity, glass transitions, crystallization, dielectric and mechanical relaxation, and permselectivity). Discusses morphology of polymer systems and its influence on properties. Topics covered include polymerization reactions, characterization of polymers, and structure and properties of semi-crystalline and amorphous polymeric materials. Structure of polymers, elastic behavior, finite strain elasticity, visco-elastic behavior of polymers, time-temperature superposition, free volume theory, relaxation processes, nonlinear and anisotropic behavior, yielding and fracture.

Chem 307 Phase equilibria and reaction of metal oxides

Phase rule. Application of phase rule for one component system, two component systems, three-component system. Oxide systems Two oxides Monovalent oxide plus other oxides Divalent oxide plus other oxides Trivalent oxide plus other oxides Tetravalent oxide plus other oxides Pentavalent oxide plus other oxides Three Oxides Monovalent oxide plus other oxides Divalent oxide plus other oxides Trivalent oxide plus other oxides Tetraaval oxide plus other oxides.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 308 Physical metallurgy and processing of materials

Reinforces fundamental concepts, introduces advance topics, and develops literacy in the major alloys of transition elements. Emphasizes microstructural evolution by composition and thermomechanical process control. Topics include phase diagrams, transformation kinetics, martensitic transformation, precipitation, diffusion, recrystallization, and solidification. Considers both experimental and model-simulation approaches. Crystallography, X-ray diffraction, defects, diffusion, metallography, phase transformation, heat treatment, plastic deformation, creep, fatigue and fracture, minerals processing.

Chem 309 Fibre technology

1. **Structure and Properties of Fibres:** Fundamental concepts, classification, orientation and crystallinity of polymers, influence of orientation on fibre properties, stereo regular fibrous polymers, chemical constituents, and properties.
2. **Cellulosic Fibres:** Natural history of cotton and jute fibre, chemistry of cellulose, action of physical and chemical agents on cellulose, their preparation for spinning, properties and uses.
3. **Regenerated Man-Made Fibres:** Regenerated cellulose yarn including cuprammonium, viscous and the more highly oriented fibres obtained by stretch spinning, polynosic fibres, preparation of cellulose acetate and spinning fibres from the product, chemically modified cellulosic fibres, production and uses of alignate fibres, casein fibres.
4. **Synthetic Fibres:** Nylon, aromatic polyamides, polyureas, polyesters, polyvinyl chloride, polyethelene, glass and carbon fibres, metallic fibres, fibres of the future.
5. **Fibre Processing:** Textured yarn, staple fibres, non-oven fabrics and belts, mercerising, bleaching, dyeing and finishing.

Chem 310 Materials and environmental effects

Basics of Corrosion, Different forms of Corrosion, basis of electrochemical corrosion, theories of corrosion. Local cell theory (Wagner and Traud theory). Current – potential relations (Evan diagram) in corrosion cells. Effect of pH, nature of metal and dissolved oxygen (principle of differential aeration) on corrosion. thermodynamic principles of electrochemical reactions, Electromotive Force Series, Pourbaix Diagrams, Evans Diagrams, Mixed Potential Theory, Passivity.

Electrochemical methods to Measure Corrosion: DC Polarization, linear polarization method, AC Impedance; Experimental measurement of corrosion Quantification of corrosion Environmentally Induced Cracking, Corrosion Fatigue, Hydrogen Induced Cracking, Application of Fracture mechanics.

Atmospheric Corrosion, Oxidation in Gaseous Environments, Ellingham Diagrams, Role of Protective Scale, Molten Salt Corrosion, Environmental degradation of ceramics, Degradation of Polymeric Materials, Microbial corrosion, Corrosion of Bio-Implants, Corrosion Prevention methods. Corrosion prevention by painting, phosphating and anodic (passivation) and cathodic protection.

Environmental effects from the chemical processes industry (like Pulp mill operations, bleach plants, boilers, paper machine, water treatment plants in the pulp and paper industry and others), infrastructure, and transportation industry.

Chem 311 Green chemistry

Need for green chemistry – principles of green chemistry – atom economy – definition with example (ibuprofen synthesis) – green oxidant – hydrogen peroxide.

Microwave assisted organic synthesis – apparatus required – examples of MAOS (synthesis of fused anthroquinones, acetalization of a byproduct of sugar industry, 1,3-dipolar cycloaddition of nitrones to fluorinated dipolarophiles, Leukart reductive amination of ketones) – advantages and disadvantages of MAOS.

Organic reactions by sonication method – apparatus required – examples of sonochemical reactions (Heck, Hunsdiecker and Wittig reactions).

Acetylation of primary amine, base catalyzed aldol condensation (synthesis of dibenzalpropanone), halogen addition to C=C bond (bromination of trans-stilbene), [4+2] cycloaddition reaction (DielsAlder reaction between furan and maleic acid).

Rearrangement reaction (benzyl-benzilic acid rearrangement), coenzyme catalyzed benzoin condensation (thiamine hydrochloride catalyzed synthesis of benzoin, Pechmann condensation for coumarin synthesis (clay catalyzed solid state synthesis of 7-hydroxy-4-methylcoumarin).

Electrophilic aromatic substitution reactions (nitration of phenol, bromination of acetanilide) – green oxidation reactions (synthesis of adipic acid, preparation of manganese (III) acetylacetonate) – zeolite catalyzed Friedel-Crafts acylation.

Ionic liquids: simple preparation – types – properties and application – ionic liquids in organic reactions (Heck reaction, Suzuki reactions, epoxidation), industrial (battery) and analytical chemistry (matrices for MALDI-TOF MS, gas chromatography stationary phases – advantages and disadvantages.

Chem 312 Scientific reports

Stages of preparation of scientific reports (define the object-information gathering- studies preparation-runny experiments- writing draft of report), studying the styles of writing reports, use of word processing, spread electronic sheets, electronic mail, data presentation in tables, figures and charts, (case studies, technical letters, design reports, final reports), conducting laboratory experiments and writing their reports. Use of email to write short reports and technical letters, conducting field studies and preparing posters, working in groups of students.

Eng 301 Thermo-mechanical treatments of materials

The physical, chemical, and mechanical properties of metals and alloys can be varied drastically by thermal and mechanical treatments which change their microstructure. Thermodynamics of transformation, nature of interfaces, theory of nucleation, solidification of pure metals and binary alloys, ingot solidification, segregation and porosity during solidification of alloys, growth during solid state transformation, overall transformation kinetics, ferrite, pearlite, bainite and massive transformation, precipitation and Ostwald ripening, recovery, recrystallization and grain growth, martensitic transformation, TTT and CCT diagrams of steel, structure-property relation in steels, annealing and normalizing, tempering of steels including secondary hardening and temper embrittlement, physics of quenching and hardenability of steels surface, hardening of steels (carburizing, nitriding, carbonitriding, induction and flame hardening), thermo-mechanical treatment, heat treatment of tool steels and cast irons, precipitation in Al-alloys and super alloys.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Eng 302 Glass and ceramics

1. **Glass Technology: Glasses:** Definition, structure, composition, and constitution, of glasses; Properties of glass: forming methods for glasses, chemical durability, stress release and annealing, glass-metal seals.

2. **Manufacturing and Characterization of Glass:** Raw materials and melting, primary forming operation, finishing operations, manufacturing tolerances and glass design, characterization: by IR, by NMR and by XRD.

3. **Application of Glasses:** Glass containers, flat glass and glazing, laboratory glassware and thermometers, glasses in the chemical industry, sight and gage glasses, electric lamps and electron tubes, illumination.
4. **Fibrous Glass:** Composition and properties of fibre, manufacturing processes and products, application of fibrous-glass wool, applications of fibrous-glass textile products, fibrous-glass-reinforced plastics, metallic glass, and crystal glass.
5. **General Concept and Structure of Ceramics:** History, Definitions: traditional and engineering ceramics, types of ceramics; AX-type crystal structures, AmXp-type crystal structures, AmBnXp-type crystal structures, crystal structures from the close packing of anions, ceramics density computations, imperfections in ceramics. Silicate Ceramics: Silica, silica glasses, silicates, layered silicates, diamond, graphite and fullerenes. $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$, $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3$, $\text{ZrO}_2\text{-CaO}$ and $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ systems, phase composition versus temperature.
6. **Raw materials of ceramics and Clays:** General consideration, Clay minerals, Talc and related minerals, Silica and silicate minerals, Other raw materials, The role of various kinds ceramic material to the ceramic ware. Composition and plasticity of clays, burning of clays, colour of clay products, brick making methods, efflorescence on bricks, terra-cotta ware, and sanitary ware.
7. **Processing and Characterization of Ceramics:** Material preparations, powder pressing, extrusion, soft plastic forming, slip casting, drying, firing, glass forming methods, ceramic strain sorting, polishing, glazing, decorating, coating of the ware and special processes of ceramics, characterization: by XRD, IR analysis and Impedance measurement.

Eng 303 Composite Materials science & technology

Classification of composite materials, Dispersion strengthened, particle-reinforced and fiber-reinforced composites, laminates, properties of matrix and reinforcement materials: Strength-to-weight ratios are emphasized including strength measuring, testing, and altering. An emphasis is placed on fiber reinforced composites including those containing graphite and Kevlar fibers. Micromechanics and principle of strengthening, elastic properties, stress-strain relations, fracture behavior, Fabrication methods and structural applications of different types of composite materials.

Phy 301 Solid state physics

An emphasis on the wide variety of phenomena that form the basis for modern solid-state devices. Topics include crystals, lattice vibrations, and quantum mechanics of electronics in solids, energy band z, semiconductors, superconductors, dielectrics, and magnets.

Phy 302 Electrical, optical, magnetic materials and devices

Explore the fundamental physical laws governing electrons in solids and show how that knowledge can be applied to understanding electronic, optical and magnetic properties. Students will gain an understanding of how these properties vary between different types of materials, and thus why specific materials are optimal for important technological applications. It will also be shown how processing issues further define materials choices for specific applications. Fiber optic sensors, photoelectric techniques in optical measuring Instruments; Introduction to lasers; Laser based techniques and instruments for metrology.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Phy 303 Amorphous solids and super conductors

- A) Amorphous solids: Introduction. Structural classification of condensed matters Crystalline – Quasi crystal – amorphous General character of amorphous material and condition of

verification Study of amorphous structure: X-ray diffraction- Electron microscopy Structure of amorphous material using x-ray diffraction X-ray diffraction in amorphous material. The radial distribution function of amorphous structure Short range order Medium range order (layer structure) Long range order (crystal and quasi crystal). Preparation of amorphous material Bulk material Thin film Physical properties of amorphous material Electrical properties. Optical properties. Thermal analysis of amorphous – crystalline transformation.

- b) **Superconductors:** Introduction Classification of electrical materials Insulating materials. Semiconductor materials Conductor materials. Superconductor materials Types of Superconductor Historical introduction Superconducting element and alloys. High temperature T_c Superconductor. Superconductor Carbon phase (Fluorine) C₆₀, C₇₀, C₈₀. The old history of Superconductor materials. The perovskite structure of high T_c Superconductor. Effect of magnetic field (Field intensity – Meissner field). Critical current and field. Preparation of fluorine and high temperature T_c materials. Applications: Josephson junction – the squid – Superconductor cable.

Phy 304 Basic electronics and instrumentations

1. **Semiconductor Diodes:** n-and p-type semiconductors, p-n junction diodes and their volt- ampere characteristics, Zener diode, half-and full wave rectifiers, voltage regulation using Zener diodes.
2. **Bipolar Junction Transistors:** PNP and NPN Transistors: Construction and Operations, DC characteristics of CE, CB and CC configurations and transistor amplifiers in different configuration.
3. **Feedback and Oscillators:** Principles of feedback, positive and negative feedback, oscillators: RC, Hartley and Colpitt's oscillator.
4. a) **Number Systems:** Decimal, Binary, Octal and Binary codes.
b) **Logic Gates and Boolean algebra:** Logic gates: OR, AND, NOT, NOR, NAND, Ex-OR and Ex-NOR operations and their truth tables; Laws of Boolean algebra, De-Morgan's theorems.
5. **Flip-Flops:** RS, D, T and JK Flip-Flops.
6. **Instrumentations:** Oscilloscope, pH-meter, Spectrophotometer, GM and Scintillation counters; Concept of computer on-line measurements.

Phy 305 Preparation, characterization, and application of nanomaterials

Nanomaterial Synthesis, Chemical routes, Electrochemical methods, Vapor growth thin films methods: chemical vapor deposition, physical vapor deposition, (sputtering, laser ablation), Langmuir-Blodgett growth, Mechanical methods: ball milling, mechanical attrition, Sol-gel methods, Special nanomaterials: *carbon nanotubes*, *fullerenes*, *nanowires*, *porous silicon* Bio-inspired synthesis, Nanocomposite fabrication, Nanolithography.

II. Nanomaterial characterization techniques, Scanning and Transmission Electron Microscopy Scanning Probe Microscopies: Atomic Force, scanning tunneling microscopy, Diffraction and scattering techniques, Vibrational spectroscopy, Surface techniques.

III. Applications, Nano-electronics, Nano optics, Nanoscale chemical- and bio-sensing, Biological/bio-medical applications, Photovoltaic, fuel cells, batteries and energy-related applications, High strength nanocomposites, Nanoenergetic materials.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 401 Applied polymer processing

Generalized treatment of Non-Newtonian fluids, General concepts of Rheology Poiseuille, Flow, Tube flow corrections: End corrections (Bagley), kinetic energy corrections, and Non-Newtonian models: Bingham, shear thickening, shear thinning, and power law. Generalized treatment of Non-Newtonian fluids, analysis of capillary flow without 7. Determination of “true” parameters at the WALL, significance of “*rn*”, Non- isothermal flow and Arrhenius conditions, Shear heating,

laminar vs. turbulent, flow (Reynold's number), Analysis of flow in the channel of a constant geometry screw, "z" and "x" components, Analysis of die flow coupled to extruder flow, extruder characteristics, Q-P curves for extruder-die combinations, Analysis of flow for a compression screw in an extruder, Molecular models for polymer melt flow, Eyring model, Limitations of model, Current understanding of parameters important in polymer flow (& glassy state), Stages in the cycle of a reciprocating screw injection molder, pressure-time cycles. Important variables in injection molding, Moldability tests, Batch mixing and aspects of polymer blends, both miscible and immiscible.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 402 Cosmetic technology

Introduction to cosmetics, classification of cosmetics, toxicity studies on cosmetics products, corrosiveness, skin irritation, repeated dose toxicity. Carcinogenicity, photo-induced toxicity, formulation development of cosmetic products, safety evaluation of finished cosmetic product, herbal cosmetics.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 403 Graduation project

The course provides an introduction to research methodology, ways of making literature review, the manner of writing technical reports, and specifying topic of graduation project. In addition, this course is mainly a study and an analysis of a specific problem in a field determined jointly by the student and his/her advisor.

Chem 404 Graduation project (Chem 403 continue)

Chem 405 Applied Nanomaterials

The Science of Nano – What is Nanobiotechnology, Introduction to Nanostructures : Carbon Nanotubes (CNT), Graphenes, Fullerenes, Nano Peapods, Quantum Dots and Semiconductor Nanoparticles Metal-based Nanostructures (Iron Oxide Nanoparticles) Nanowires Polymer-based Nanostructures including dendrimers, Introduction to metal based nanostructures, Protein-based Nanostructures: Nanomotors: Bacterial (E. coli) and Mammalian (Myosin family) Nanobiosensors: Science of Self-assembly – From Natural to Artificial Structures Nanoparticles in Biological Labeling and Cellular Imaging.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 406 Quantum& Computational Chemistry

The Schrödinger equation, Born-Oppenheimer approximation, Hartree-Fock, spatial- and spin orbitals, electron correlation, Möller-Plesset, Slater-type orbitals (STO) and basis-sets, effective core potentials (ECP), superposition error, configuration interaction (CI) and coupled cluster (CC), Koopmans theorem, semi semi-empirical methods, force field methods, density of states (DOS), population analysis, Crystal orbital overlap population (COOP), effective mass and Bohr radius in the material. Training of skills to read and understand computational chemistry articles.

Chem 407 Zeolites and their industrial applications

Natural zeolites, zeolites chemistry Synthesis of zeolites Structure and characterization Ion exchange and modification. Adsorption and diffusion. Industrial Applications of Zeolites.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Chem 408 Carbon nanotubes

Introduction and Morphology, Production Techniques of Nanotubes, Electrochemical properties and functionalization of Nanotubes, Applications of Nanotubes

Chem 409 Pollution control

Air quality, sources of pollutants, influence of metrological phenomena on air quality, engineering systems for air pollution control, combustion processes, water quality, physical and chemical water, quality parameters, engineering systems for wastewater treatment from industrial processes.

Chem 410 Powder technology

Advances in metal powder production methods, Characterization of metal powders: Chemical composition and structure. Particle size and their shape and their determination: Powder flow, compressibility and porosity measurements: Treatment of metal powders: Behavior of powder during compaction: Die compaction: Types of presses: Tooling and design: Modern methods of powder consolidation, Iso-static pressing: Roll compaction, Powder extrusion and forging, Slip casting, evaluation of sintered products.

Chem 411 Photochemistry and Photocatalysis

Nature of Light, Light sources, Light Filters - Jablonski Diagram-Quantum Yield - Solar Energy – Photochromism - Microwaves in Chemistry- Application of Nanomaterial for Solar Energy Storage. Introduction to photocatalysis, basic principles of photocatalysis, different types of photocatalysis, homogeneous and heterogeneous photocatalysis, photocatalysis mechanism, advantages and disadvantages of photocatalysis, photocatalysis examples.

Chem 412 Environmental Chemistry

Introduction on Environmental Chemistry – Air Composition – Air Pollution – Global warming – Ozone Depletion – Ozone Hole – Toxic Metals – Pesticides – Renewable Energies – Application of Nanomaterials in Air& water Treatment.

Pharm 401 Nano-biotechnology in health care

Introduction on biocompatible nanoparticles (Gold, silver, zinc, carbon, graphene and quantum dots), synthesis and applications. Nano-biosensors and Lab-on-chip devices for ultrasensitive diagnostics: Amperometric, potentiometric and potentiometric and flurometric biosensors (glucose biosensors, enzyme biosensors, screen printed electrodes). Affordables diagnostics.

Techniques involved in Nanoparticles application in diagnostics and characterization: Fluorescence resonance energy transfer (FRET), Surface energy transfer (SET), Raman light scattering, Surface Plasmon Resonance (SPR), Transmission electron microscopy, Scanning electron microscopy Atomic force microscopy, confocal microscopy, scanning tunneling microscopy, fluorescence spectroscopy.

Micro-array (DNA and Protein array)-concepts and advantages of Microfluidic devices, Materials for manufacture of microfluidic devices, (Silicon and PDMS). Nanoparticles for Optical Imaging of

Cancer, Nanogold in Cancer Therapy and Diagnosis, Nanotubes, Nanowires, Nanocantilevers and Nanorods in Cancer Treatment and Diagnosis. Carbon Nanotubes in Cancer Therapy and Diagnosis. Introduction, Liposomes, dendrimers, Layer by layer deposition, self-assembled monolayers, In-vivo imaging. Nanobiotechnology for food health and environment.

Pharm 402 Pharmaceutical chemistry

1. Definition of the following terms: drug, pharmacophore, pharmacology, pharmacopoeia, bacteria, virus, chemotherapy and vaccine.
2. Causes, symptoms and drug for jaundice, cholera, malaria and filaria. First aid for accidents - antidotes for poisoning.
3. Causes, detection and control of anaemia and diabetes. Diagnostic test for sugar, salt and cholesterol in serum and urine.
4. Antibacterials: Sulpha drugs-examples and actions-prontosil sulphathiazole, sulphafurazole Antibiotics-definition and action of penicillin, streptomycin, chloramphenicol - SAR of chloramphenicol only.
5. Antiseptics and disinfectants - definition and distinction-phenolic compounds, chloro compounds, and cationic surfactant.
6. Analgesics, Antipyretics and anti-inflammatory agents: Definition and actions - narcotic and non-narcotic - morphine and its derivatives, pethidine and methadone- salicylic derivative, paracetamol, ibuprofen - disadvantages and uses.
7. Causes, and treatment of cancer - AIDS - AZT, DDC.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Pharm. 403 Nanoparticles in Drug Delivery

Polymetric, Lipid nanoparticles for drug delivery, Micelles in Drug Delivery. Quantum dots, Gold, silica, silver and magnetic nanoparticles for biomedical applications. Carbon nanotubes and their applications. Nanoparticles Drug Delivery to the Reticuloendothelial System and to Associated Disorders – Delivery of Nanoparticles to the Cardiovascular System – Nanocarriers for the Vascular Delivery of Drugs to the Lungs – Nanoparticulate Carriers for Drug Delivery to the Brain – Nanoparticles for Targeting Lymphatics – Polymeric Nanoparticles for Delivery in the Gastro-Intestinal Tract – Nanoparticulate Carriers for Ocular Drug Delivery – Nanoparticles and Microparticles as Vaccine Adjuvants.

Eng 401 Materials science manufacturing

This course is the study of materials used in the fabrication of products including metals, polymers, ceramics, composites and elastomers Topics include physical, mechanical and electrical properties of materials, elements of strength of materials, failure criteria, and materials selection

Eng 402 Biomedical Nanotechnology

Introduction to biomedical Nanotechnology – Introduction to Nanotechnology – Nanoscale Structures and Functions, Nanofabrication – Cell-matrix interactions – Nanoscale Characterization – Polymer Nanoscale and Engineering – Cell Encapsulation – Nanotechnology in Regenerative Medicine – Nanotechnology in Tissue Engineering - Nanotechnology in cell Engineering - Nanotechnology in Cancer Research - Nanotechnology in Drug Delivery - Nanotechnology in Imaging and Diagnostics.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Eng 403 Design of industrial waste treatment systems.

Design to provide the student with the fundamentals of air and water pollution problems and the control technology and legislation associated with these problems

Dent 401 Biomedical materials

This course focuses on biomaterials and their physiological interactions. Included are materials used in medicine and dentistry- metals, ceramics, polymers, composites, smart, natural materials; material response/degradation? Mechanical breakdown, corrosion, dissolution, leaching, chemical degradation, and wear; and host responses? Foreign body reactions, inflammation, wound healing, local and systematic effects. Experiments include mechanical testing, thermal analysis, physical metallurgy, experimental stress analysis, adsorption and wetting measurements, and specification testing. This course aims to give students an understanding of the methods of production and handling of biomaterials for use in the design, development and testing of clinical devices for implantation, surface contact or percutaneous surgical techniques. In particular they will be aware of the structural nature of the materials and the consequent implications of this structure to the performance, in vivo, of the materials in use.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Phy 401 Coating technology and its application

Purpose and scope of surface coatings: Surface coating processes and characterization of coatings: Flame spraying: Detonation spraying: Spray and fuse welding: Cladding: Electroplating: Electrophoretic deposition: Chemical vapour deposition: Metallizing etc.: Factors affecting the choice of coating material and process: Testing of surface coatings.

Conducting laboratory experiments related to the above topics.

Phy 402 Nanoelectronics

Basics of nanoelectronics – Single electron transistor – Principle – Coulomb Blockade effect – performance of the single electron transistor – Bioelectronics – molecular processor – DNA analyzer as biochip – DNA computer – Quantum computer.

Phy 403 Nanotechnology in Energy Conversion and Storages

Unit I: Renewable Energy:

Energy conversion process. Introduction to Semiconductor Physics, Conducting and semiconducting materials, Semiconductor nanostructures, Electronic structure and physical process, material aspect of solar cells, Thin-film solar cells, Solar cell characteristics and characterization techniques. Nano-, micro-, and polycrystalline and amorphous Si for solar cells, Si deposition techniques.

Unit II: Plastic/flexible solar cells:

Organic solar cells, Polymer composites for solar cells, p-n junction, Device fabrication and characterization, nanomaterials for solar cells, Dye-sensitized solar cells, Organic-inorganic hybrid solar cells, Current status and future prospects.

Unit III: Fuel cells:

Polymer membranes for fuel solar cells, Acid/ alkaline solar cells, design of fuel cells, Carbon Nanotubes for energy storage, Hydrogen Storage in Carbon Nanotubes, Use of nanoscale catalysts to save energy and increase industrial productivity.

Bot 401 Biotechnology product and equipment

Biotechnology Products & Equipment, Food & Agriculture Products, Healthcare Products, Other Biotech Products, Biotech Laboratory Equipment's.