

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PLAN DE ESTUDIOS

LICENCIATURA DE INGENIERÍA PETROLERA

Unidad Académica: Facultad de Ingeniería

Plan de Estudios: Licenciatura de Ingeniería Petrolera

Área de Conocimiento: Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha de aprobación del plan de estudios por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico, Matemáticas y de las Ingenierías: 21 de Mayo 2015

Perfil Profesional:

El profesional egresado de la Licenciatura de Ingeniería Petrolera aplica su conocimiento matemático, físico y de ingeniería, para identificar, analizar, sintetizar y dar solución a problemas propios de su ejercicio profesional, considerado para ello restricciones económicas, ambientales, políticas, tecnológicas, sociales de seguridad y viabilidad; posee además un conocimiento básico de los temas de relevancia actual, tales como: crudos pesados, aguas profundas, caracterización de yacimientos naturales fracturados y areno-arcillosos, perforación no convencionales, así como del contexto energético nacional e internacional; puede desarrollar sus actividades en compañías operadoras y de servicios del sector petrolero (estatales y privadas), en centros de investigación y docencia, y en organizaciones relacionadas con la explotación de recursos geotérmicos y acuíferos; se adapta a ambientes de trabajo, tanto terrestres como marinos, sujetos a condiciones cambiantes; cuenta con la capacidad para reconocer y analizar el impacto de los proyectos desarrollados y por desarrollar en un contexto global, económico, ambiental y social; posee las competencias necesarias para hacer uso de las tecnologías, herramientas y metodologías disponibles para la práctica ingenieril; y es capaz de tomar decisiones rápidas y apropiadas en el ejercicio de su profesión.

Requisitos de Ingreso:

El estudiante interesado en ingresar a la Licenciatura en Ingeniería Petrolera, en la Facultad de Ingeniería de UNAM, debe ser egresado de la Escuela Nacional Preparatoria, O del Colegio de Ciencias y Humanidades o de otros programas de Educación Media Superior.

Es conveniente que haya cursado el área de Ciencias Físico-Matemáticas o el conjunto de asignaturas relacionadas con estos campos de conocimiento en el Colegio de Ciencias y Humanidades, o en otros planes de estudios de Educación Media Superior. Para todos los casos, el perfil deseable incluye los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes.

Requiere poseer conocimientos sólidos de matemáticas en álgebra, geometría analítica y cálculo diferencial e integral de funciones de una variable; también debe contar con sólidos conocimientos de física, particularmente en lo que respecta a temas relacionados con mecánica clásica, así como conocimientos generales de química y de computación. Es también conveniente que posea conocimientos de

inglés, por lo menos a nivel de comprensión de textos. Por lo que respecta a las habilidades, es importante que tenga disposición para el trabajo en equipo, capacidad de análisis y síntesis, y de adaptación a situaciones nuevas, así como espíritu creativo. Además de lo anterior, el estudiante de Ingeniería Petrolera debe tener capacidad de adaptarse a distintos climas, buena salud, disponibilidad para viajar, adaptación a distintas culturas y su entorno, y que disfrute el trabajo al aire libre, incluso en ambientes inhóspitos.

Duración de la licenciatura: 10 semestres

Valor en créditos del plan de estudios:

Total: 422 (*)

Obligatorios: 388

Optativos: 028

Seriación: Obligatoria e Indicativa

Organización del Plan de Estudios:

La estructura curricular del plan de estudios de las licenciaturas que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería contempla la formación en cinco grandes áreas: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, y Otras asignaturas convenientes. El plan de estudios propuesto rebasa los requerimientos mínimos que establece el Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) en todas y cada una de las áreas mencionadas.

Ciencias Básicas: Fundamentan los conocimientos científicos de los alumnos en matemáticas, física y química. Representan el 24 % de los créditos del plan propuesto para la licenciatura y sus asignaturas se ubican preponderantemente en los semestres iniciales. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

Ciencias Sociales y Humanidades: Apoyan la formación social y humanística del ingeniero. Las asignaturas correspondientes se imparten a lo largo de toda la licenciatura. Representan el 9 % de los créditos del plan de estudios propuesto. Totalizan 40 créditos, de los que 36 corresponden a asignaturas obligatorias y 4 créditos a asignaturas optativas del área.

Ciencias de la Ingeniería: Fundamentan los conocimientos científicos y tecnológicos de la disciplina, estructurando las teorías de la Ingeniería mediante la aplicación de las ciencias básicas. Representan el 21 % de los créditos del plan propuesto. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

Ingeniería Aplicada: Las asignaturas de esta área permiten hacer uso de los principios de la Ingeniería para planear, diseñar, evaluar, construir, operar y

preservar infraestructuras y servicios de Ingeniería. A esta área corresponde un 36 % de los créditos del plan propuesto y sus asignaturas se ubican hacia los semestres finales de la licenciatura. Totalizan 160 créditos de los que 136 corresponden a asignaturas obligatorias y 24 créditos a asignaturas optativas del área.

Otras asignaturas convenientes: Complementan la formación del egresado en otros conocimientos, habilidades y actitudes pertinentes, relacionados al área administrativa y computacional, y que no corresponden a las áreas antes mencionadas. Representan el **10 %** de los créditos propuestos. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

Es importante mencionar que el plan de estudios propuesto rebasa los requerimientos mínimos que establece el Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) en todas y cada una de las áreas antes mencionadas.

Modalidad de las asignaturas

Las asignaturas que integran el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Petrolera, presentan las siguientes modalidades:

- **Curso teórico**, dentro de esta modalidad se agrupan aquellas asignaturas que sólo cuentan con horas de trabajo teóricas.
- **Curso práctico**, se trata de aquellas asignaturas que sólo cuentan con horas de trabajo prácticas.
- **Curso teórico-práctico**, dentro de esta modalidad se agrupan aquellas asignaturas que cuentan con horas de trabajo teóricas y prácticas.
- **Seminario**, son las asignaturas que cuentan con horas de trabajo prácticas, destinadas a introducir a los estudiantes en los métodos del trabajo y la investigación científica.
- **Taller**, se trata de aquellas asignaturas que cuentan con horas de trabajo prácticas, en donde se adquieren los conocimientos por un proceso de acción-reflexión-acción.

Sobre los Laboratorios por separado e incluidos, y las Prácticas por separado e incluidas

Por cuestiones de tipo administrativo, los laboratorios y las prácticas que se requieren llevar a cabo en algunas asignaturas del Plan de Estudios, se imparten por separado o de manera incluida:

- **Laboratorio incluido (L)**, se denomina de esta manera a las asignaturas que incluyen actividades prácticas o de demostración a lo largo del semestre. Estas actividades se llevan a cabo en instalaciones propicias para ello. En el mapa curricular el símbolo, L, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de laboratorio.

- **Laboratorio por separado (L+)**, con esta denominación se hace referencia a las asignaturas que incluyen prácticas de laboratorio que el alumno debe inscribir aparte de la teoría. En el mapa curricular el símbolo, L+, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de laboratorio.
- **Prácticas incluidas (P)**, se denomina de esta manera a las asignaturas que incluyen prácticas que se llevan a cabo en el mismo salón de clases, a lo largo del semestre. En el mapa curricular el símbolo, P, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de prácticas.
- **Prácticas por separado (P+)**, con esta denominación se hace referencia a las asignaturas que incluyen una práctica de campo fuera de la Facultad. Este tipo de prácticas tienen lugar en el periodo intersemestral, una vez que ha sido cursada la asignatura de la que forman parte. En el mapa curricular el símbolo, P+, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de prácticas.

Requisitos para la titulación:

- a) Cursar y acreditar todas las asignaturas estipuladas en el plan de estudios;
- b) Tener el 100% de los créditos aprobados;
- c) Haber realizado el Servicio Social;
- d) Acreditar mediante constancia, el haber aprobado uno de los idiomas estipulados en el plan de estudios:

Con base en los artículos 66, 68 y 69 del *Reglamento General de Estudios Universitarios* y en las disposiciones sobre la materia del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería, en adición a los requisitos de egreso ya señalados, el alumno deberá presentar la constancia de haber realizado el Servicio Social, de acuerdo con la Legislación Universitaria, aprobar un examen de comprensión de lectura de una lengua extranjera, preferentemente el idioma inglés o los idiomas francés, alemán, italiano, ruso, chino o japonés, y acreditarlo mediante constancia expedida por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras de la UNAM (CELE) u otro centro de idiomas de las Facultades de Estudios Superiores la UNAM, o bien, presentar constancia debidamente certificada de una evaluación similar aplicada en otra facultad o escuela de la UNAM, diseñada para cumplir como requisito de egreso a nivel licenciatura. Asimismo, el alumno también podrá acreditar este requisito, mediante constancias o comprobantes de haber completado, durante o al final de sus estudios, todos los niveles de un curso de lectura y/o dominio de alguno de los idiomas señalados, impartido en el CELE o en los centros de idiomas de las Facultades de Estudios Superiores de la UNAM; o bien, cursos similares en otras facultades y escuelas de la UNAM siempre que estén avalados por el CELE. Adicionalmente, se podrá considerar válida una certificación emitida por un organismo externo a la UNAM, mediante constancia de equivalencia expedida por la Dirección de la Facultad, que designará una comisión dedicada a mantener actualizado un catálogo de organismos certificadores autorizados, con la indicación del nivel requerido en cada caso. Además deberá cumplir con lo estipulado en el

Reglamento de opciones de titulación para las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería, Que se incluye en el Anexo 2 de este documento, pudiendo optar por alguna de las siguientes modalidades:

- Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional
- Titulación por actividad de investigación
- Titulación por seminario de tesis o tesina
- Titulación mediante examen general de conocimientos
- Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico
- Titulación por trabajo profesional
- Titulación mediante estudios de posgrado
- Titulación por ampliación y profundización de conocimientos
- Titulación por Servicio Social

La titulación no contabiliza créditos y puede tener efecto con cualquiera de las modalidades señaladas, atendiendo a los requisitos y al proceso de instrumentación especificados para cada opción de titulación por el Consejo Técnico en el *Reglamento* citado.

INGENIERÍA PETROLERA

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

PRIMER SEMESTRE

***CL. CR. NOMBRE DE LA ASIGNATURA**

0054 06 Dibujo
1120 08 Álgebra
1121 12 Calculo y Geometría Analítica
1125 10 Química y Ciencias de la Tierra
1126 04 Introducción a la Ingeniería Petrolera
1222 02 Cultura y Comunicación

SEGUNDO SEMESTRE

0318 09 Geología General
1122 10 Fundamentos de Programación
1220 08 Álgebra Lineal
1221 08 Calculo Integral
1228 12 Mecánica

TERCER SEMESTRE

0953 06 Redacción y Exposición de Temas de Ingeniería
1321 08 Calculo Vectorial
1325 08 Ecuaciones Diferenciales
1330 10 Fundamentos de Termodinámica y Electromagnetismo
1331 08 Geología de Yacimientos de Fluidos
2081 08 Equipos de Herramientas de Perforación de Pozos

CUARTO SEMESTRE

- 1433 08 Análisis Numérico
- 1436 08 Probabilidad
- 1439 05 Fluidos de Perforación
- 1440 09 Geología y Geoquímica del Petróleo
- 1441 08 Mecánica de Fluidos
- 1442 10 Propiedades de los Fluidos Petroleros

QUINTO SEMESTRE

- 1420 06 Literatura Hispanoamericana Contemporánea
- 1569 08 Estadística
- 1588 08 Bombeo y Compresión de Hidrocarburos
- 1589 08 Principios de Mecánica de Yacimientos
- 1591 10 Registros Geofísicos en Pozos
- 1666 06 Programación Avanzada

SEXTO SEMESTRE

- 1068 10 Ingeniería de Perforación de Pozos
- 1980 08 Caracterización Estática de Yacimientos
- 1981 12 Comportamiento de Yacimientos
- 1982 08 Flujo Multifásico en Tuberías
- 1983 08 Productividad de Pozos

SÉPTIMO SEMESTRE

- 1984 08 Caracterización Dinámica de Yacimientos
- 1985 12 Perforación no Convencional
- 1986 12 Recuperación Secundaria y Mejorada
- 1987 12 Sistemas Artificiales de Producción

OCTAVO SEMESTRE

- 1413 08 Introducción a la Economía
- 1988 08 Ingeniería de Yacimientos de Gas
- 1989 10 Terminación y Mantenimientos de Pozos
- 1090 09 Simulación Matemática de Yacimientos

NOVENO SEMESTRE

- 1861 06 Administración de la Seguridad Industrial y Protección Ambiental
- 1990 08 Administración Integral de Yacimientos
- 1991 08 Conducción y Manejo de la Producción de Hidrocarburos
- 1992 04 Economía de los Hidrocarburos
- 1052 06 Ética Profesional

DÉCIMO SEMESTRE

- 1993 08 Legislación de Industria Petrolera

- 1944 06 Planeación y Evaluación de Proyectos Petroleros
- 1995 06 Proyectos Integrales Petroleros
- 1080 08 Recursos y Necesidades de México
- 1116 06 Temas Selectos de Ingeniería Petrolera

ASIGNATURAS OPTATIVAS

- 0956 08 Aseguramiento de Flujo
- 0960 08 Caracterización Estática y Dinámica de Yacimientos Naturalmente Fracturados
- 0970 08 Comercialización de Crudo y Gas Natural
- 0977 08 Fracturamiento Hidráulico
- 0978 08 Metrológica Aplicada a la Medición Caudal o Volumen de Hidrocarburos Gaseosos para Petroleros
- 0979 08 Métodos Geofísicos para Petroleros
- 2011 08 Perforación de Pozos en Aguas Profundas
- 2013 08 Registro en Pozo Entubado
- 2067 08 Simulación Numérica de Yacimientos Naturalmente Fracturados
- 2069 08 Yacimientos de Gas de Baja Permeabilidad
- 1789 04 Ciencia, Tecnología y Sociedad
- 1790 04 Introducción al Análisis Económico Empresarial
- 1791 04 México Multicultural
- 1792 02 Seminario Sociohumanístico : Historia Y Prospectiva de la Ingeniería
- 1793 02 Seminario Sociohumanístico : Ingeniería y Políticas Públicas
- 1794 02 Seminario Sociohumanístico : Ingeniería y Sustentabilidad
- 1795 02 Taller Sociohumanístico - Creatividad
- 1796 02 Taller Sociohumanístico - Liderazgo

DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS ASIGNATURAS

LICENCIATURA DE INGENIERIA PETROLERA

0054 06 DIBUJO

El alumno empleará los fundamentos de geometría para elaborar planos y conocerá las bases para la interpretación de planos de Ingeniería.

0318 09 GEOLOGÍA GENERAL

El alumno comprenderá los conceptos básicos sobre el origen, estructura interna y composición global de la Tierra; las características generales de los minerales y rocas que conforman la corteza terrestre. Aplicará dichos conceptos en el desarrollo de prácticas de laboratorio y de campo. Analizará los procesos que originan, transforman y deforman las rocas a través del tiempo geológico. Además, conocerá las principales aplicaciones de la geología.

0953 06 REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA

El alumno mejorará su competencia en el uso de la lengua a través del desarrollo de capacidades de comunicación en forma oral y escrita. Valorará también la importancia de la expresión oral y de la redacción en la vida escolar y en la práctica

profesional. Al final del curso, habrá ejercitado habilidades de estructuración y desarrollo de exposiciones orales y de redacción de textos sobre temas de Ingeniería.

0956 08 ASEGURAMIENTO DE FLUJO

El alumno analizará sistemas que mantienen el flujo adecuado de crudo y/o gas en un pozo petrolero en zonas marinas y terrestre.

0960 08 CARACTERIZACIÓN ESTÁTICA Y DINÁMICA DE YACIMIENTOS NATURALMENTE FRACTURADOS (Req.1984)

El alumno analizará los parámetros estáticos y dinámicos necesarios para caracterizar un Yacimiento Naturalmente Fracturado (YNF).

0970 08 COMERCIALIZACIÓN DE CRUDO Y GAS NATURAL

El alumno analizará los conceptos básicos relacionados con el proceso de la comercialización del crudo y gas natural en México y en el mundo.

0977 08 FRACTURAMIENTO HIDRÁULICO

El alumno analizará la información requerida para diseñar tratamientos de fracturamiento hidráulico en yacimientos.

0978 08 METROLÓGICA APLICADA A LA MEDICIÓN CAUDAL O VOLUMEN DE HIDROCARBUROS GASEOSOS PARA PETROLEROS

El alumno comprenderá los diferentes aspectos relacionados con procedimientos, equipos y personal que impactan en la medición de los hidrocarburos en la cadena de producción desde los pozos hasta los puntos de venta final.

0979 08 MÉTODOS GEOFÍSICOS PARA PETROLEROS

El alumno conocerá los métodos geofísicos de exploración utilizados para definir los elementos de los yacimientos y la ubicación de pozos exploratorios.

1052 06 ÉTICA PROFESIONAL

El alumno fortalecerá su vocación humana y profesional, en un marco de dignidad, cumplimiento del deber y aplicación consciente de su libertad, entendiendo la responsabilidad social como guía básica en el ejercicio ético de su profesión. En la parte teórica el estudiante conocerá el marco filosófico conceptual y adquirirá los elementos de contexto sobre los problemas éticos de la sociedad contemporánea y los del ejercicio profesional de la Ingeniería. En la parte práctica, analizará casos éticos paradigmáticos del ejercicio de su profesión.

1068 10 INGENIERÍA DE PERFORACIÓN DE POZOS

El alumno analizará los parámetros de la hidráulica y el asentamiento de tuberías durante la perforación de un pozo petrolero. Examinará las causas de los

descontroles durante diferentes operaciones. Diseñará el programa de perforación de un pozo petrolero.

1080 08 RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO

El alumno analizará el estado del arte de las diferentes áreas del sector petrolero.

1090 09 SIMULACIÓN MATEMÁTICA DE YACIMIENTOS (Req.1986 "o" 1666)

El alumno analizará el comportamiento del yacimiento mediante el uso de simuladores numéricos para generar diferentes escenarios de explotación. Empleará métodos de diferencias finitas para elaborar un simulador de flujo monofásico.

1116 06 TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA PETROLERA

El alumno analizará el estado del arte de las diferentes áreas del sector petrolero.

1120 08 ÁLGEBRA

El alumno analizará las propiedades de los sistemas numéricos y las utilizará en la resolución de problemas de polinomios, sistemas de ecuaciones lineales y matrices y determinantes, para que de manera conjunta estos conceptos le permitan iniciar el estudio de la física y la matemática aplicada.

1121 12 CALCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

El alumno analizará los conceptos fundamentales del cálculo diferencial de funciones reales de variable real y del álgebra vectorial, y los aplicará en la resolución de problemas físicos y geométricos.

1122 10 FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

El alumno resolverá problemas aplicando los fundamentos de programación para diseñar programas en el lenguaje estructurado C, apoyándose en metodologías para la solución de problemas.

1125 10 QUÍMICA Y CIENCIAS DE LA TIERRA

El alumno aplicará los conceptos básicos para relacionar las propiedades de las sustancias en la resolución de ejercicios; desarrollará sus capacidades de observación y de manejo de instrumentos.

1126 04 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA PETROLERA

El alumno conocerá los aspectos generales de las actividades relacionadas al sector petrolero. Identificará las áreas en las que se desempeña un ingeniero petrolero y sus objetivo dentro del esquema de explotación de un yacimiento.

1220 08 ÁLGEBRA LINEAL
(Req.1120)

El alumno analizará los conceptos básicos del álgebra lineal, ejemplificándolos mediante sistemas algebraicos ya conocidos, haciendo énfasis en el carácter general de los resultados, a efecto de que adquiera elementos que le permitan fundamentar diversos métodos empleados en la resolución de problemas de Ingeniería.

1221 08 CALCULO INTEGRAL
(Req.1121)

El alumno utilizará conceptos del cálculo integral para funciones reales de variable real y las variaciones de funciones escalares de variable vectorial respecto a cada una de sus variables, para resolver problemas físicos y geométricos.

1222 02 CULTURA Y COMUNICACIÓN

El alumno valorará la riqueza cultural de nuestro mundo, nuestro país y nuestra universidad, mediante el acercamiento guiado a diversas manifestaciones y espacios culturales, a fin de que fortalezca su sensibilidad, sentido de pertenencia e identidad como universitario. Asimismo, adquirirá elementos de análisis para desarrollar sus capacidades de lectura, apreciación artística y expresión de ideas que le permitan apropiarse de su entorno cultural de una forma lúdica, creativa, reflexiva y crítica.

1228 12 MECÁNICA
(Req.1121)

El alumno describirá los elementos y principios fundamentales de la mecánica clásica newtoniana; analizará y resolverá problemas de equilibrio y de dinámica de partículas.

1321 08 CÁLCULO VECTORIAL
(Req.1221)

El alumno aplicará los criterios para optimizar funciones de dos o más variables, analizará funciones vectoriales y calculará integrales de línea e integrales múltiples para resolver problemas físicos y geométricos.

1325 08 ECUACIONES DIFERENCIALES
(Req.1221)

El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales para resolver problemas físicos y geométricos.

1330 10 FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO

El alumno analizará los conceptos, principios y leyes fundamentales de la termodinámica y de los circuitos eléctricos para aplicarlos en la resolución de problemas elementales de Ingeniería.

1331 08 GEOLOGÍA DE YACIMIENTOS DE FLUIDOS (Req.0318)

El alumno comprenderá los conceptos sedimentológicos, estratigráficos y estructurales para explicar la ocurrencia de los fluidos de los yacimientos de hidrocarburos, geotérmicos y acuíferos. Distinguirá los métodos de investigación geológica de campo para su exploración.

1413 08 INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA

El alumno comprenderá los conceptos y procesos básicos de la economía, en sus aspectos micro y macroeconómicos, y adquirirá elementos de juicio para el conocimiento y análisis del papel del Estado en la instrumentación de políticas económicas. Asimismo, valorará las características del desarrollo económico actual de México y sus perspectivas de evolución, en el contexto de los retos económicos de nuestro tiempo.

1420 06 LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA

El alumno enriquecerá una visión propia de su entorno y circunstancias, por la vía del acercamiento guiado a textos literarios de autores hispanoamericanos contemporáneos, que le apoyen en la asimilación de valores, en la reafirmación de su identidad y en el fortalecimiento de las sensibilidades indispensables en todo buen profesionalista al servicio de la sociedad. A lo largo del curso, el alumno desarrollará capacidades analíticas y críticas para la comprensión e interpretación de textos, en el marco de su formación como ingeniero. En la parte teórica del curso, el alumno conocerá, elementos de contexto (sobre géneros literarios y autores y sobre aspectos geográficos, históricos, políticos, etc.) para la mejor interpretación de las lecturas que lleve a cabo.

En la parte práctica, el alumno ejercitará la lectura, su análisis e interpretación; desarrollará el comentario crítico de los textos leídos y conocerá algunos ejemplos notables de aproximaciones cinematográficas a textos relevantes de la narrativa hispanoamericana contemporánea.

1433 08 ANÁLISIS NUMÉRICO (Req. 1122 "o" 1325)

El alumno utilizará métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos. Elegirá el método que le proporcione mínimo error y utilizará equipo de cómputo como herramienta para desarrollar programas.

1436 08 PROBABILIDAD

El alumno aplicará los conceptos y la metodología básica de la teoría de la probabilidad para analizar algunos fenómenos aleatorios que ocurren en la naturaleza y la sociedad.

1439 05 FLUIDOS DE PERFORACIÓN

El alumno comprenderá las funciones del fluido de perforación en un sistema base agua y base aceite. Aplicará modelos para caracterizar el comportamiento geológico de los fluidos.

1440 09 GEOLOGÍA Y GEOQUÍMICA DEL PETRÓLEO (Req.1331)

El alumno analizará las características geológicas por las cuales se originan y acumulan los hidrocarburos convencionales y no convencionales de las cuencas sedimentarias. Empleará sus conocimientos para la cuantificación eficiente de campos petroleros.

1441 08 MECÁNICA DE FLUIDOS (Req.1330)

El alumno aplicará los principios, leyes y conceptos fundamentales para el análisis de fenómenos y la solución de problemas de flujo de fluidos.

1442 10 PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS PETROLEROS (Req.1330)

El alumno analizará las propiedades físicas de los fluidos en un yacimiento petrolero y su comportamiento de acuerdo a la presión, temperatura y composición.

1569 08 ESTADÍSTICA (Req.1436)

El alumno aplicará los conceptos de la teoría, metodología y las técnicas estadísticas, modelará y resolverá problemas de Ingeniería relacionados con el muestreo, representación de datos e inferencia estadística para la toma de decisiones.

1588 08 BOMBEO Y COMPRESIÓN DE HIDROCARBUROS (Req.1441)

El alumno comprenderá los principios fundamentales del funcionamiento de equipos industriales de vapor, motores neumáticos, reciprocantes de combustión interna, turbinas, bombas hidráulicas y compresores.

1589 08 PRINCIPIOS DE MECÁNICA DE YACIMIENTOS (Req.1442)

El alumno analizará los conceptos básicos de la Ingeniería de yacimientos petroleros para determinar los recursos originales en forma volumétrica y resolver problemas de flujo de fluidos en medios porosos.

1591 10 REGISTROS GEOFÍSICOS EN POZOS (Req.1439)

El alumno comprenderá las propiedades físicas de las rocas, así como los principios de medición de los registros geofísicos en pozos con agujero descubierto. Comprenderá las bases para interpretarlos cualitativamente y cuantitativamente y la forma de integración de diferentes tipos de registros, núcleos, láminas delgadas y resultados de pruebas de presión-producción en un modelo petrofísico.

1666 06 PROGRAMACIÓN AVANZADA (Req.1433)

El alumno aplicará métodos y algoritmos numéricos para resolver problemas matemáticos de interés en la industria petrolera.

1789 04 CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

El alumno analizará, desde una perspectiva filosófica, histórica y social, la naturaleza y relación entre el pensamiento científico y el desarrollo tecnológico, que constituyen el fundamento para la comprensión crítica de los procesos y la toma de decisiones en Ingeniería, los cuales inciden de manera directa en la sociedad nacional e internacional y en el medio ambiente.

1790 04 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL

El alumno valorará la importancia de los diferentes conceptos y procesos económicos que pueden contribuir al exitoso desempeño profesional del ingeniero como empresario.

1791 04 MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL

Esta materia optativa constituye un esfuerzo encaminado a que los estudiantes profundicen en el conocimiento del México Profundo, sus Pueblos Originarios y sus Culturas. Partir de ahí, para pensar la construcción de la nueva nación que queremos los mexicanos y poder adquirir los conceptos que nos permitan arribar con elementos suficientes para la discusión. Del necesario cambio del Estado homogéneo al Estado plural. Partimos del reconocimiento de la multiculturalidad, para la construcción de un interculturalidad igualitaria. Pasar del conocimiento del estado del arte de la multiculturalidad para iniciar la construcción de la interculturalidad igualitaria, la construcción y el reconocimiento de una nación para todos. El objetivo central consiste en ofrecer a los estudiantes de la universidad un panorama del México de hoy, de la situación actual de los pueblos indígenas, la diversidad cultural y los nuevos esfuerzos que se realizan para construir una nueva nación. Se dará énfasis a la emergencia de los pueblos indígenas y su papel en la reforma del Estado, así como la contribución para abrir la discusión en temas claves de la construcción de una nueva ciudadanía y por ende una nueva visión respetuosa de las diferencias culturales. Se trata de reelaborar el tejido entre universidad y sociedad, poniendo en primer plano del proceso de conocimiento, los aspectos fundamentales de la discusión actual de los grandes problemas nacionales. El curso ha sido estructurado en 15 sesiones (más una adicional para la entrega del trabajo final), en las cuales se tocarán los temas que acercan al estudiante al enfoque de la

multiculturalidad en la construcción del México del Siglo XXI. Participarán especialistas, que darán a los estudiantes una visión de la emergencia de los pueblos indígenas en México y los ejes que ofrecen un mayor acercamiento al conocimiento del México contemporáneo. Se parte de que los pueblos indígenas planteen en cuanto a sus recomendaciones como sujetos históricos. Con el primero se aportan los conocimientos necesarios para que conozcan el nuevo enfoque multicultural en la reinención del México del futuro.

1792 02 SEMINARIO SOCIOHUMANISTICO : HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la evolución histórica de la Ingeniería o con la prospectiva de la profesión. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

1793 02 SEMINARIO SOCIOHUMANISTICO : INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con las políticas nacionales en aspectos vinculados con la práctica profesional de la Ingeniería en sus distintas ramas. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva.

Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

1794 02 SEMINARIO SOCIOHUMANISTICO : INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con las políticas nacionales en aspectos vinculados con la práctica profesional de la Ingeniería en sus distintas ramas. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva.

Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

1795 02 TALLER SOCIOHUMANISTICO - CREATIVIDAD

El alumno analizará el concepto de creatividad en sus diferentes expresiones. Aplicará distintos tipos de estrategias y técnicas que incentiven su creatividad, las cuales le ayuden a enfrentar los problemas de Ingeniería con una visión más amplia.

1796 02 TALLER SOCIOHUMANISTICO - LIDERAZGO

El alumno analizará las habilidades que se requieren para ser un líder; identificará las que él posee y en su caso las mejorará o las desarrollará, mediante el uso de herramientas y técnicas que le permitan ejercer un liderazgo efectivo.

1861 06 ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

El alumno analizará los principios sobre la administración de los sistemas de gestión de prevención de accidentes, la preservación de la salud en el trabajo y el cuidado del ambiente donde se labora.

1944 06 PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS PETROLEROS (Req.1990)

El alumno analizará los diferentes aspectos considerados en la evaluación económica de proyectos. Comprenderá los fundamentos de los análisis deterministas y probabilistas para optimizar las carteras de proyectos y su relación con las reservas de hidrocarburos.

1980 08 CARACTERIZACIÓN ESTÁTICA DE YACIMIENTOS (Req.1591)

El alumno comprenderá la importancia de la caracterización estática de un yacimiento. Describirá las técnicas, directas e indirectas, para determinar las propiedades geológicas y petrofísicas más importantes de los yacimientos. Analizará los procedimientos de aplicación para llevar a cabo la caracterización estática.

1981 12 COMPORTAMIENTO DE YACIMIENTOS (Req.1589)

El alumno analizará los diferentes tipos de empujes presentes en los yacimientos petroleros y aplicará diferentes métodos para predecir su comportamiento primario.

1982 08 FLUJO MULTIFÁSICO EN TUBERÍAS (Req.1441)

El alumno comprenderá los fundamentos del flujo multifásico. Conocerá los fundamentos de diferentes tipos de modelos para caracterizar el flujo de fluidos a través de tuberías. Aplicará modelos empíricos para calcular las caídas de presión en tuberías de producción, líneas de descarga y estranguladores.

1983 08 PRODUCTIVIDAD DE POZOS

El alumno analizará información de producción para optimizar la operación de un pozo petrolero.

1984 08 CARACTERIZACIÓN DINÁMICA DE YACIMIENTOS (Req.1980)

El alumno analizará la información tomada a condiciones dinámicas para detectar y evaluar los elementos que afectan la explotación de un yacimiento.

1985 12 PERFORACIÓN NO CONVENCIONAL (Req.1068)

El alumno comprenderá las técnicas de perforación no convencional de un pozo petrolero tanto terrestre como marino.

1986 12 RECUPERACIÓN SECUNDARIA Y MEJORADA

El alumno analizará los fundamentos de los principales métodos de recuperación secundaria y mejorada para su correcta implementación en un yacimiento.

1987 12 SISTEMAS ARTIFICIALES DE PRODUCCIÓN (Req.1983)

El alumno conocerá las características de los diferentes tipos de sistemas artificiales utilizados para prolongar la vida productiva de los pozos. Aplicará métodos de diseño para optimizar la operación de un sistema artificial.

1988 08 INGENIERÍA DE YACIMIENTOS DE GAS

El alumno analizará las principales técnicas para el estudio del comportamiento y la explotación de un yacimiento de gas.

1989 10 TERMINACIÓN Y MANTENIMIENTOS DE POZOS (Req.1985)

El alumno analizará los métodos de diseño de las operaciones de terminación y reparación de un pozo petrolero. Conocerá las problemáticas involucradas en las terminaciones marinas. Aplicará los conocimientos adquiridos para elaborar programas de terminación en un pozo terrestre.

1990 08 ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE YACIMIENTOS

El alumno analizará las partes del proceso de Administración Integral de Yacimientos (AIY). Comprenderá los procesos de adquisición y procesamiento de datos. Discutirá los casos más representativos de los campos nacionales.

1991 08 CONDUCCIÓN Y MANEJO DE LA PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS

El alumno analizará los fundamentos y los métodos de diseño de los sistemas de procesamiento, tratamiento, transporte y medición de hidrocarburos.

1992 04 ECONOMÍA DE LOS HIDROCARBUROS

El alumno comprenderá el estado general del mercado económico y su relación con la cadena de valor en los proyectos de exploración, producción, refinación, comercialización y transporte de hidrocarburos.

1993 08 LEGISLACIÓN DE INDUSTRIA PETROLERA

El alumno analizará los aspectos legales y normativos involucrados en los proyectos petroleros.

1995 06 PROYECTOS INTEGRALES PETROLEROS (Req.1990)

El alumno analizará las etapas de desarrollo de un proyecto integral petrolero con ayuda de un equipo multidisciplinario.

2011 08 PERFORACIÓN DE POZOS EN AGUAS PROFUNDAS (Req.1068)

El alumno analizará las diferentes tecnologías utilizadas en la perforación de pozos petroleros en aguas profundas.

2013 08 REGISTRO EN POZO ENTUBADO

El alumno conocerá las aplicaciones de los registros en pozo entubado para evaluar las formaciones, revisar la integridad de la tubería y la adherencia de cemento, así como los registros de producción y las bases para su interpretación.

2067 08 SIMULACIÓN NUMÉRICA DE YACIMIENTOS NATURALMENTE FRACTURADOS. (Req.1090)

El alumno aplicará los fundamentos de la simulación numérica para predecir y analizar el comportamiento de un Yacimiento Naturalmente Fracturado (YNF).

2069 08 YACIMIENTOS DE GAS DE BAJA PERMEABILIDAD (Req.1988)

El alumno analizará los aspectos técnicos, económicos y sociales involucrados en el desarrollo estratégico de campos de gas de baja permeabilidad.

2081 08 EQUIPOS DE HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN DE POZOS

El alumno comprenderá el funcionamiento, operación y componentes que integran el equipo de perforación de pozos petroleros.

(*) Crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura, que se computa en la siguiente forma:

a) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en clases teóricas o seminarios, una hora de clase semana-semester corresponde a dos créditos.

b) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como en prácticas, laboratorio, taller, etcétera, una hora de clase semana-semester corresponde a un crédito.

c) El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje de música y artes plásticas, se computará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos y del Consejo Universitario.