

Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Civil

2023



**Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Universidad Paraguayo Alemana**

Ingeniería Civil

Malla Curricular y Correlatividad – 2023

UPA - Semestre Probatorio		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
1	Pre-Cálculo	100	-	-
2	Teoría del Conocimiento I	60	-	-
3	Cálculo 1	100	4	-
4	Teoría del Conocimiento II	48	-	-
5	Cálculo 2	100	5	-
6	Introducción a la Ingeniería	60	5	-
	Comunicación en Alemán I	100	4	-
		568	18	
UPA - Semestre 1		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
7	Cálculo 3	100	5	Aprobar el Semestre Probatorio
8	Introducción a la Computación I	50	4	Aprobar el Semestre Probatorio
9	Principios de Administración	100	4	Aprobar el Semestre Probatorio
10	Física I	150	10	Aprobar el Semestre Probatorio
11	Introducción a la Computación II	50	4	Aprobar el Semestre Probatorio
	Comunicación en Alemán II	100	4	Aprobar el Semestre Probatorio
		550	31	
UPA - Semestre 2		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
12	Álgebra Lineal	100	6	Cálculo 3, Introducción a la Computación I, Introducción a la Computación II
13	Microeconomía	50	5	Principios de Administración, Cálculo 2
14	Física II	150	10	Física I
15	Probabilidad y Estadística	100	6	Cálculo 3, Introducción a la Computación I, Introducción a la Computación II
16	Química Básica	60	6	Física I, Principios de Administración
	Comunicación en Alemán III	100	4	Comunicación en Alemán II
		560	37	
UPA - Semestre 3		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
17	Física III	150	10	Física II
18	Diseño CAD	50	4	Introducción a la Computación I, Introducción a la Computación II
19	Hidrología I	100	5	Física I
20	Ingeniería Económica	60	5	Principios de Administración, Cálculo 2
21	Mecánica Vectorial	100	5	Física I, Cálculo 3
	Comunicación en Alemán IV	100	4	Comunicación en Alemán III
		560	33	

UPA - Semestre 4		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
22	Ecuaciones Diferenciales	100	5	Álgebra Lineal
23	Mecánica de Fluidos	100	7	Física II, Cálculo 3
24	Resistencia de Materiales	100	6	Mecánica Vectorial
25	Topografía y Mapeo	100	8	Diseño CAD
26	Obras Civiles	90	5	Diseño CAD y Mecánica Vectorial
	Comunicación en Alemán V	100	4	Comunicación en Alemán IV
		590	35	

Para ir a Alemania se debe haber aprobado todas las materias anteriores y tener un nivel de alemán B2.2

UPA - Semestre 5		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
27	Electiva Profesional 1	120	5	Haber aprobado todas las materias del Semestre 1 al 4
28	Electiva Profesional 2	120	5	Haber aprobado todas las materias del Semestre 1 al 4
29	Electiva Profesional 3	120	5	Haber aprobado todas las materias del Semestre 1 al 4
		360	20	

UPA - Semestre 6		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
31	Pasantía	600	23	Haber aprobado todas las materias del Semestre 1 al 4
		600	23	

UPA - Semestre 7		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
32	Análisis de Estructura	100	7	Resistencia de Materiales, Álgebra Lineal
33	Análisis de Estructura 2	50	4	Resistencia de Materiales, Álgebra Lineal
34	Saneamiento	50	4	Hidrología
35	Gestión de Proyectos	60	5	Obras Civiles, Topografía y Mapeo, Ingeniería Económica
36	Geotecnia	100	4	Hidrología I, Resistencia de Materiales
37	Hormigón armado 1	100	8	Resistencia de Materiales, Obras Civiles
38	Trabajo de Intercambio de Experiencia	100	15	Haber aprobado la pasantía laboral
		560	47	

UPA - Semestre 8		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
39	Hormigón armado 2	100	4	Hormigón armado 1, Geotecnia, Análisis de Estructura, Análisis de Estructura 2
40	Taller de Diseño I	100	4	Gestión de proyectos, Obras Civiles, Hormigón Armado 1
41	Ingeniería Ambiental	100	8	Mecánica de Fluidos, Saneamiento
42	Diseño en Acero	100	8	Análisis de Estructura, Análisis de Estructura 2
43	Diseño Vial	50	8	Resistencia de Materiales, Geotecnia
44	Puentes	60	8	Hormigón armado 1, Resistencia de Materiales, Análisis de Estructuras, Análisis de Estructura 2
		510	40	

UPA - Semestre 9		Horas Reloj	ECTS	Correlatividad
45	Ingeniería de Transporte	100	4	Probabilidad y Estadística, Diseño Vial
46	Instalaciones	50	4	Obras Civiles, Física III, Mecánica de Fluidos, Saneamiento
47	Trabajo Final de Grado	660	22	Haber aprobado todas las demás materias de la carrera
		810	30	
		<hr/>		
		Horas Reloj	ECTS	
Total, sin alemán, sin pasantía y sin Trabajo Final de Grado (horas reloj)		3908	244	
Total, con pasantía y Trabajo Final de Grado, pero sin alemán (horas reloj)		5168	289	
Total, con pasantía, Trabajo Final de Grado y con alemán (horas reloj)		5668	309	

Primer año de la carrera

	Módulo	Horas Relej	Correlatividad
1	Pre-Cálculo	100	-
2	Teoría del Conocimiento I	60	-
3	Cálculo 1	100	-
4	Teoría del Conocimiento II	48	-
5	Cálculo 2	100	-
6	Introducción a la Ingeniería	60	-
	Comunicación en Alemán I	100	-
7	Cálculo 3	100	Aprobar el Semestre Probatorio
8	Introducción a la Computación I	50	Aprobar el Semestre Probatorio
9	Principios de Administración	100	Aprobar el Semestre Probatorio
10	Física I	150	Aprobar el Semestre Probatorio
11	Introducción a la Computación II	50	Aprobar el Semestre Probatorio
	Comunicación en Alemán II	100	Aprobar el Semestre Probatorio
		1118	

M1 Pre-Cálculo

Denominación del Módulo: Pre-Cálculo					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 1.º año de estudios	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	-	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 60 horas (60%) son estudios guiados por el profesor y 40 horas. (40%) es estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
-	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	- Exámenes escrito - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactivas. - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales. - Trabajos de investigaciones individuales y grupales. - Introducción a software de álgebra computacional.	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Al finalizar el módulo, los estudiantes desarrollarán sus habilidades analíticas y de pensamiento crítico aprendiendo cómo aplicar matemática elemental para la solución de problemas prácticos derivados de una gran variedad de fenómenos de las ciencias y de la vida cotidiana. Los estudiantes también desarrollan sus habilidades de comunicación aprendiendo a interpretar correctamente grandes cantidades de información expuestas en tablas, gráficos, gráficos de barras, etc. Los estudiantes desarrollan una apreciación de cómo las matemáticas infunden en casi todas las áreas de la vida cotidiana, como son las actividades financieras, modelos de producción, control de calidad, crecimiento poblacional, entre otras.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<p>El estudiante será capaz de comprender y contextualizar los siguientes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teoría de conjuntos y números enteros, racionales, irracionales y reales ● Sucesiones y series ● Resolución de ecuaciones de primer y segundo grado ● Geometría Euclidiana ● Trigonometría ● Funciones 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Analizan problemas en forma lógica y fortalecen la intuición matemática. ● Entender el concepto de modelo matemático y representación abstracta de problemas reales. ● Describir de forma matemática objetos uni, bi y tri-dimensionales 					
Resultados del aprendizaje - competencia social					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes están en condiciones de llevar adelante conversaciones grupales en un marco de respeto mutuo a través del trabajo grupal. ● Participan activamente en grupos de trabajo. 					

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Realizan un razonamiento crítico para formular respuestas.
- Se adaptan a nuevas situaciones.
- Los estudiantes están en condiciones de resolver de manera independiente los ejercicios prácticos.

Alineación Constructiva

A través de este módulo, los estudiantes adquirirán un conocimiento sólido en álgebra, geometría y trigonometría que será la base de los estudios en las carreras de ingeniería. El contenido desarrollado enmarcará las otras áreas de las matemáticas que serán encontradas a lo largo de la carrera. El módulo se enfoca en dar el primer paso hacia la abstracción de eventos diarios (y no tan diarios) en términos matemáticos. El módulo enfatiza la comprensión de las funciones lineales, polinomial, por partes, exponencial, logarítmica y trigonométricas.

Contenido didáctico

El profesor liderará las clases teóricas con el uso de presentación y de desarrollo en el pizarrón. Al finalizar el desarrollo teórico el profesor propondrá trabajos y problemas para que sean resueltos en clase, bajo supervisión, de forma individual y en forma grupal. El profesor fomentará el uso de herramientas informáticas como la computadora y la calculadora para resolver problemas. Para el desenvolvimiento en clase el profesor instará a los estudiantes a que suban al pizarrón y expongan las soluciones a ciertos problemas.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Michael Sullivan, Precálculo, Edición 10, Pearson, 2015
- James Stewart, Precálculo, Edición 6, Cengage, 2011
- Sandor Lehoczky, Richard Rusczyk, The Art of Problem Solving, Vol, 1, Ed. 7, AoPS Incorporated, 2006

M2 Teoría del Conocimiento I

Denominación del Módulo: Teoría del Conocimiento I					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de diez semanas en el 1.º año de estudios	Anual	10 semanas	Materia obligatoria	-	60 horas de carga de trabajo, de las cuales 40 horas (67%) son estudios guiados por el profesor y 20 horas. (33%) es estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
-	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	- Informes de investigación. - Presentación de ensayos. - Presentación oral	- Clase interactivas. - Trabajos de investigaciones individuales y grupales. - Lecturas de ensayos y artículos científicos.	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Al finalizar el módulo, los estudiantes habrán desarrollado una teoría propia de cómo se construye el conocimiento, se lo examina críticamente, se lo evalúa y se lo renueva, por comunidades e individuos. A través de lecturas y discusiones el estudiante será capaz de unificar diferentes áreas del saber. Los estudiantes podrán descomponer en partes lecturas técnicas para crear sus propias conclusiones y críticas. Las técnicas descomposición ayudaran a los estudiantes en otros módulos, de la carrera, a escribir sus propios ensayos críticos y argumentativos.</p> <p>Resultados del aprendizaje - competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diferencian el conocimiento científico del filosófico. ● Comprenden las diferentes teorías del conocimiento. ● Comprenden los diferentes silogismos y falacias lógicas. ● Comprenden la estructura de un ensayo. <p>Resultados del aprendizaje - competencia metodológica</p> <p>Al finalizar el módulo los estudiantes podrán:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descomponer un ensayo en sus partes. ● Establecer una línea de argumentación basada en silogismos. ● Identificar dentro de un argumento falacias lógicas. ● Expresar de forma oral y escrita un argumento basado en una lectura técnica. <p>Resultados del aprendizaje - competencia social</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Llevan adelante conversaciones grupales en un marco de respeto mutuo. ● Participan activamente en grupos de trabajo. ● Aprenden a dar y recibir críticas constructivas. <p>Resultados del aprendizaje – competencia personal</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realizan un razonamiento crítico para formular respuestas. ● Incorporan críticas de los compañeros a sus trabajos. ● Están en condiciones de resolver de manera independiente los ejercicios prácticos. 					
Alineación Constructiva					
El módulo de Teoría del Conocimiento I fomentará el pensamiento crítico sobre el conocimiento en sí, para tratar de ayudar al estudiante a dar sentido a lo que encuentran durante el transcurso de su carrera académica. El contenido central se basa en preguntas					

como: ¿Qué cuenta como conocimiento? ¿Cómo crece el conocimiento? ¿Cuáles son sus límites? ¿A quién pertenece el conocimiento? ¿Cuál es el valor del conocimiento? ¿Cuáles son las implicaciones de tener, o no tener, conocimiento?

La finalidad del módulo es que los estudiantes tengan herramientas y técnicas incorporadas en su proceso de razonamiento crítico realizar conexiones entre las diferentes formas de pensar, argumentar y expresar conocimiento. Esta habilidad les permitirá a los estudiantes encontrar sinergias entre los módulos la carrera de ingeniería.

Contenido didáctico

El profesor liderará la clase a través de discusiones y actividades de desenvolvimiento individual y grupal. Las clases teóricas se centran en la lectura y análisis de documentos técnicos. Las actividades y discusiones del módulo tienen como objetivo ayudar a los estudiantes a descubrir y expresar sus puntos de vista sobre cuestiones de conocimiento. El profesor motivará a los estudiantes a compartir ideas con otros y a escuchar y aprender de lo que otros piensan. A través de este proceso los estudiantes fortalecerán sus estrategias de argumentación.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Josep Lluís Blasco y Tobies Grimaltos, Teoría del Conocimiento. Publicaciones Universitat de Valencia, 2012.
- José Luis Arce Carrascoso, Teoría del Conocimiento. Editorial Síntesis, 1999.
- Raúl Gutiérrez Sanz, Introducción a la Filosofía, Esfinge, 2013.
- Richard T.W. Arthur, An Introduction to Logic, Broadview Press, 2016.
- Stewart Hanscomb, Critical Thinking: The Basics, Routledge, 2016.

M3 Cálculo 1

Denominación del Módulo: Cálculo 1					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 1.º año de estudios	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	4	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 60 horas (60%) son estudios guiados por el profesor y 40 horas. (40%) es estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
-	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	- Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigaciones individuales y grupales. - Introducción a software de álgebra computacional.	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
Al finalizar el módulo, los estudiantes conocen los fundamentos del cálculo diferencial. Son capaces de evaluar límites y derivadas de funciones usuales (polinómicas, trigonométricas, racionales, exponenciales). Aplican reglas de derivación y resuelven problemas geométricos y físicos empleando derivadas.					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Calcula límites de funciones. ● Analiza la continuidad de funciones y define su dominio. ● Halla derivadas de funciones. ● Resuelve problemas aplicando derivadas. ● Determina los intervalos en que una función es creciente o decreciente, cóncava o convexa. ● Halla máximos y mínimos locales y globales de funciones. ● Halla puntos de inflexión. ● Resuelve problemas de optimización. ● Se expresa con rigor, claridad y precisión. ● Visualiza e interpreta las soluciones. ● Emplea razonamiento lógico e identifica errores en los procedimientos. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes desarrollan el aprendizaje autónomo. ● Poseen capacidad de análisis y síntesis. ● Aplican los conocimientos a la práctica. ● Tienen capacidad de organización y planificación. 					
Resultados del aprendizaje - competencia social					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes están en condiciones de llevar adelante conversaciones grupales en un marco de respeto mutuo a través del trabajo grupal. ● Participan activamente en grupos de trabajo. 					

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Realizan un razonamiento crítico para formular respuestas.
- Se adaptan a nuevas situaciones.
- Los estudiantes están en condiciones de resolver de manera independiente los ejercicios prácticos.

Alineación Constructiva

Los estudiantes deben haber aprendido al final del desarrollo de las clases los fundamentos del cálculo diferencial. El progreso de los estudiantes hasta el momento del examen final se mide de forma continuada, y con ello, dirigida hacia el objetivo, a través de la planificación de las clases; con la preparación y la retroalimentación en las pruebas parciales, los trabajos prácticos y actividades complementarias.

Contenido didáctico

Estudio de límites y continuidad. Se inicia con la definición intuitiva de límite. Aplicación de las propiedades de los límites para evaluarlos. Cálculo de límites infinitos e indeterminados. Funciones continuas. Determinación del dominio de una función. Definición de cociente incremental. Introducción del concepto de la derivada como un límite. Enunciación de las reglas de derivación con demostración y ejemplos. Derivadas de orden superior. Aplicación de la derivada en la resolución de problemas geométricos y físicos. Máximos y mínimos: resolución de problemas de optimización mediante derivadas. Estudio de funciones. Concavidad y punto de inflexión.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Calculus. Stewart, James. Brooks/Cole, Cengage Learning. ISBN 978-0-538-49781-7
- Calculus. Larson, Ron & Edwards, Bruce. Brooks/Cole, Cengage Learning. ISBN 978-1-285-05709-5
- Cálculo. Trascendentes tempranas. Zill, Wright. McGraw Hill.

M4 Teoría del Conocimiento II

Denominación del Módulo: Teoría del Conocimiento II					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de ocho semanas en el 1. ^{er} año de estudios	Anual	8 semanas	Materia obligatoria	-	48 horas de carga de trabajo, de las cuales 20 horas (42%) son estudios guiados por el profesor y 28 horas. (58%) es estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
-	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	- Informes de investigación - Presentación de ensayos - Presentación oral	- Clase interactivas - Trabajos de investigaciones individuales y grupales - Lecturas de ensayos y artículos científicos	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Al finalizar este módulo los estudiantes podrán hacer argumentos escritos donde expresen de forma estructurada y con una redacción pulcra argumentos críticos sobre diferentes posturas. Los estudiantes sabrán estructurar la introducción, la tesis, desarrollo y la conclusión de un ensayo de forma correcta. Tendrán la capacidad de leer artículos técnicos y referenciarlos de manera correcta.</p> <p>Resultados del aprendizaje - competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Manejan de forma correcta el formato de redacción ● Expresan diferentes puntos de vistas de un mismo punto de argumentación. ● Fortalecen sus técnicas y estrategias de pensamiento crítico. ● Comprenden la estructura de un ensayo. <p>Resultados del aprendizaje - competencia metodológica</p> <p>Al finalizar el módulo los estudiantes podrán:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Escribir un ensayo argumentativo. ● Entender diferentes estrategias de redacción. ● Identificar dentro de un argumento falacias lógicas. <p>Resultados del aprendizaje - competencia social</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Llevan adelante conversaciones grupales en un marco de respeto mutuo. ● Participan activamente en grupos de trabajo. ● Aprenden a dar y recibir críticas constructivas. <p>Resultados del aprendizaje – competencia personal</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aprender hacer argumentos originales referenciando de forma correcta otras fuentes. ● Incorporan críticas de los compañeros a sus trabajos. ● Incorporan la conciencia de uno mismo dentro de un argumento. 					
Alineación Constructiva					
<p>El contenido de este módulo empieza donde el módulo de Teoría del Conocimiento I termina y se centra en fortalecer la redacción de argumentos críticos. Una vez que ciertas formas de pensar hayan sido estudiadas los estudiantes estarán preparados para comenzar hacer sus propias conclusiones y crear argumentos sobre ellos. El propósito del módulo de Teoría del Conocimiento II, es fortalecer las técnicas y estrategias de pensamiento crítico. El estudiante es capaz de desarrollar y defender sus propias ideas argumentándolas de forma crítica.</p>					

Contenido didáctico
El profesor del módulo servirá como guía durante el desarrollo del módulo que se centrará en la redacción por los estudiantes de un ensayo argumentativo. El profesor supervisará la redacción de los ensayos y dará estrategias para escribir de forma correcta.
Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo
<ul style="list-style-type: none">– Josep Lluís Blasco y Tobias Grimaltos, Teoría del Conocimiento. Publicaciones Universitat de Valencia, 2012.– Jose Luis Arce Carrascoso, Teoría del Conocimiento. Editorial Síntesis, 1999.– Raúl Gutiérrez Sanz, Introducción a la Filosofía, Esfinge, 2013.– Richard T.W. Arthur, An Introduction to Logic, Broadview Press, 2016.– Stewart Hanscomb, Critical Thinking: The Basics, Routledge, 2016.

M5 Cálculo 2

Denominación del Módulo: Cálculo 2					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 1.º año de estudios	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	5	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 60 horas (60%) son estudios guiados por el profesor y 40 horas (40%) de estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
-	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Introducción a software de álgebra computacional 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Al finalizar el módulo, los estudiantes conocen los fundamentos del cálculo integral. Comprenden y aplican el teorema fundamental del Cálculo y evalúan integrales empleando técnicas de integración. Aplican integrales para la resolución de problemas geométricos y físicos.</p> <p>Resultados del aprendizaje - competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Definir la integral definida como el límite de una suma infinita de rectángulos. ● Enunciar y comprender el Teorema Fundamental del Cálculo y su demostración. ● Calcular integrales definidas de funciones elementales utilizando la definición de integral como el límite de una suma infinita. ● Hallar primitivas de funciones elementales. ● Aplicar las propiedades de la integral en la resolución de problemas de área y volumen de figuras geométricas. ● Resolver integrales mediante técnicas de integración. ● Calcular derivadas e integrales de funciones paramétricas. <p>Resultados del aprendizaje - competencia metodológica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes desarrollan el aprendizaje autónomo. ● Poseen capacidad de análisis y síntesis. ● Aplican los conocimientos a la práctica. ● Tienen capacidad de organización y planificación. <p>Resultados del aprendizaje - competencia social</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes están en condiciones de llevar adelante conversaciones grupales en un marco de respeto mutuo a través del trabajo grupal. ● Participan activamente en grupos de trabajo. <p>Resultados del aprendizaje – competencia personal</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realizan un razonamiento crítico para formular respuestas. ● Se adaptan a nuevas situaciones. <p>Los estudiantes deben estar en condiciones de resolver de manera independiente los ejercicios prácticos.</p>					

Alineación constructiva

Los estudiantes deben haber aprendido al final del desarrollo de las clases los fundamentos del cálculo integral. El progreso de los estudiantes hasta el momento del examen final se mide de forma continuada y con ello dirigida hacia el objetivo a través de la planificación de las clases, con la preparación y la retroalimentación en las pruebas parciales, los trabajos prácticos y actividades complementarias.

Contenido didáctico

Se desarrolla la teoría de las integrales a partir de su definición como el límite de una suma infinita de rectángulos. Se enuncian y ejemplifican las propiedades de la integral definida. Se enuncia y demuestra el Teorema Fundamental del Cálculo. Estudio de técnicas de integración y resolución de ejercicios. Aplicación de las integrales en problemas de área entre curvas, volumen de cuerpos tridimensionales, valor promedio de una función, longitud de arco, área de superficies de revolución y problemas de física e ingeniería.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Calculus. Stewart, James. Brooks/Cole, Cengage Learning. ISBN 978-0-538-49781-7
- Calculus. Larson, Ron & Edwards, Bruce. Brooks/Cole, Cengage Learning. ISBN 978-1-285-05709-5
- Cálculo. Trascendentes tempranas. Zill, Wright. McGraw Hill.

M6 Introducción a la Ingeniería

Denominación del Módulo: Introducción a la Ingeniería					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de tres semanas en el 1. ^{er} año de estudios	Anual	3 semanas	Materia obligatoria	5	60 horas de carga de trabajo, de las cuales 40 horas (67%) son estudios guiados por el profesor y 20 horas son supervisadas en aula. (33%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
-	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	- Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a software de álgebra computacional	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes son orientados hacia los fundamentos del estudio de las ingenierías y están en condiciones de orientarse en su carrera. Una vez culminado el módulo, los estudiantes poseen conocimientos elementales de cálculos de ingeniería y conocen los desarrollos importantes en la historia de la técnica y sus personalidades.</p> <p>Poseen una comprensión básica sobre la máquina de vapor y pueden presentar y explicar su influencia en la Revolución Industrial. Además, conocen los requisitos y condiciones necesarias bajo las cuales se produce el cambio técnico, y pueden reproducir y evaluar las relaciones entre la aparición, el desarrollo y la revolución de la técnica.</p> <p>Además, ellos pueden presentar y evaluar los efectos del cambio técnico en la vida social. Los estudiantes adquieren una capacidad de imaginación espacial y pueden transformar presentaciones mentales 2D en modelos 3D complejos, para reconocer y evitar posibles problemas de construcción.</p> <p>Una vez aprobado el módulo, los estudiantes poseen un vocabulario básico técnico. Están en condiciones de entender y reproducir textos técnicos.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes conocen a las personalidades más importantes y sus respectivos inventos como, por ejemplo, la máquina de vapor; y comprenden a través de éste conocimiento el cambio técnico y su influencia en la sociedad en Alemania y Paraguay. • Conocen las ecuaciones elementales de matemática, geometría y los sistemas de coordenadas y aplican estos conocimientos para la solución de problemas técnicos. • Los estudiantes poseen los conceptos técnicos necesarios para presentar sus conocimientos usando una estructura de informe técnico. 					

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones de evocar y aplicar los principios teóricos aprendidos para la solución de problemas sencillos de Matemática técnica.
- Los estudiantes han conectado contenidos técnicos y lingüísticos en su proceso de aprendizaje y están en condiciones de aplicar los mismos conjuntamente.
- Pueden leer e interpretar planos técnicos.
- El estudiante es capaz de hacer una conexión directa entre máquinas simples y máquinas compuestas.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes utilizan el vocabulario para trabajar sobre ejercicios matemático-técnicos en equipos interculturales en alemán e inglés.
- Los estudiantes acuden en caso de dificultades de comprensión a sus compañeros estudiantes o a docentes, según el tipo de problema, para recibir la solución que no pueden resolver a través de su iniciativa propia.
- Los estudiantes tienen conciencia sobre la conexión entre el progreso tecnológico y su entorno social.
- Los estudiantes experimentan, a través del trabajo grupal, la importancia de una puesta en marcha orientada hacia un objetivo y hacia las soluciones constructiva de conflictos constructiva.
- Los estudiantes adquieren conciencia sobre el manejo del tiempo.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes han desarrollado capacidad de resistencia a través de la exposición intensiva a los contenidos matemático-técnicos al principio difíciles de entender.
- Los estudiantes han aprendido que los problemas, en principio difíciles, pueden ser resueltos a través de su propio involucramiento responsable.
- A través de la retroalimentación de sus docentes, los estudiantes han iniciado el desarrollo de su capacidad de crítica.

Alineación Constructiva

Estructurar la información es tan importante para los estudios como la aplicación correcta de los métodos científicos de trabajo, la elaboración de trabajos de estudios y de la tesis de grado.

Con la aprobación del módulo “Introducción a la Ingeniería” los estudiantes son introducidos a los fundamentos de sus estudios de Ingeniería Industrial. Ellos deberán adquirir conocimientos elementales sobre el desarrollo histórico de su carrera, así como conocimientos elementales de Matemática técnica y su aplicación. La estructura del módulo sigue los niveles taxonómicos Conocimiento, Comprensión y Aplicación. Por este motivo, las clases interactivas para introducción a los fundamentos teóricos se dan al comienzo del módulo. Estos fundamentos teóricos serán evaluados en un examen escrito, para asegurarse de que los estudiantes se dediquen de manera intensiva a los contenidos. Las clases interactivas serán evaluadas a través de trabajos prácticos para presentar y probar la aplicabilidad concreta en la práctica. La estructura interactiva de la clase, en donde los docentes están en intercambio permanente; con los estudiantes, permite una evaluación permanente y con ello una guía orientada al progreso del aprendizaje de los estudiantes. La integración de la formación en otros idiomas en el módulo deberá hacer posible que los estudiantes conecten, desde un principio, diferentes contenidos; y que apliquen los mismos de manera adecuada.

El avance en el aprendizaje de los estudiantes se garantiza a través de la estructura de las clases para el módulo y la retroalimentación periódica.

El uso de los métodos de enseñanza que activan el estudio y el aprendizaje, que son utilizados en el módulo, se derivan del objetivo de un resultado del aprendizaje optimizado.

Contenido didáctico

Luego de una clasificación general del concepto de “trabajo científico” se desarrollan reflexiones básicas para la solución sistemática de problemas con métodos científicos. Posterior a la introducción general se desarrollan las áreas de aplicación científica en particular. En ellas se incluyen, junto a la búsqueda de artículos especializados la familiarización con los bancos de datos online. Además, se desarrolla la forma correcta de hacer citas de referencias, así como la forma correcta de mencionar fuentes. Metódica y didácticamente, esto se lleva a la práctica a través de una mezcla de clases en forma de seminario con trabajos de grupo interactivos y ejercicios prácticos. Todos los contenidos son aprendidos bajo observación de los lineamientos formales de los trabajos científicos, así como de la formulación de un abstract con ayuda de un ejercicio relacionado a un proyecto.

Con el objeto de dominar correctamente desde un principio el estudio orientado a la práctica el estudio será centrado en la realización de experimentos con equipos didácticos de laboratorio.

Especialmente en Matemática, se manejan en el campo de las funciones y curvas funciones completamente racionales, así como funciones racionales, funciones de potencia y raíz, como también funciones trigonométricas. Se desarrolla una primera impresión en el cálculo vectorial.

Ampliando todo esto, los estudiantes reciben una introducción a la Geometría, la cual contiene las proyecciones, cortes, desarrollos, penetraciones, axonometría, perspectiva, tipos de dibujo, contenidos de dibujo, normas, medidas y mediciones.

Además, los estudiantes reciben una visión general sobre la Historia de la Técnica, los desarrollos principales en la técnica y sus personalidades. Se presenta especialmente el proceso de desarrollo de la máquina de vapor, el proceso de la Revolución Industrial, así como los requisitos sociales y económicos para el cambio técnico y sus consecuencias a mediano y largo plazo.

Asimismo, los estudiantes están capacitados al término de este módulo, para realizar descripciones de contenido científico-técnico en forma oral y escrita, en idioma inglés y alemán; por ejemplo, sobre formas, propiedades, datos técnicos y posibilidades de aplicación de aparatos; además de comprensión oral de contenidos sencillos en términos técnicos.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Wright, P. Introduction to Engineering, Wiley, 2002
- Turner, W.; Mize, J.; Case, K.; Nazemetz, J.W. Introduction to Industrial and Systems Engineering, Prentice, 1993
- Moaveni, S. Engineering Fundamentals: An Introduction to Engineering. 4th Edition. Cengage 2011
- Romero, O., Muñoz, D., Romero, S. Introducción a la Ingeniería: Un Enfoque Industrial. Thomson Learning, 2006.

Comunicación en Alemán I

Denominación del Módulo: Comunicación en Alemán I					
Módulo semanal	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos de créditos ECTS	Carga horaria de Trabajo para los estudiantes
Un módulo de dieciocho semanas en el 1.er año de estudios	Semestre	18 Semanas	Materia obligatoria	0	60% estudios guiados por el profesor 40% estudio supervisado en aula
Condiciones/ Presupuestos para la participación	Aplicabilidad	Formas de examen/ Duración del Examen	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del módulo	
Ninguna condición previa	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	-Duolingo y tareas (30%) - Tests cortos: max. 30 Min. c/u Exámenes orales: c/u 15 Min. (30%) Examen final: 60-90 Min. (40%)	Seminarios interactivos Juegos de roles Disertación docente/ Instrucción directa Trabajo en grupo Trabajo individual Presentación Aprendizaje orientado a enfocar problemas	Profesor UPA	
Metas de Cualificación / Learning Outcomes					
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ● El estudiante comprende expresiones familiares y cotidianas y oraciones simples, y las aplica para la satisfacción de necesidades concretas. ● Puede presentarse a sí mismo y a otros, puede dirigirles preguntas a terceras personas, consultando respecto de la propia persona, por ej. consultar donde vive, a quienes conoce o que cosas son de su pertenencia, y así también puede responder a este tipo de preguntas. ● El estudiante puede darse a entender de modo sencillo, si las otras personas hablan pausadamente y en forma clara, y estuvieren dispuestas a ayudar ● El estudiante dispone de un vocabulario elemental, especialmente en los sectores “empresa y organización”, “comunicación empresarial” y “actividades empresariales” ● Los estudiantes han adquirido estructuras lingüísticas, para manejar en forma exitosa, situaciones profesionales estandarizadas simples, como por ejemplo entrevistas de presentación en el trabajo o la confección de emails comerciales. 					

Resultados de aprendizaje: Competencia académica

Sector: "empresa y organización "

- Describir profesiones y actividades
- Nombrar sectores y departamentos de una empresa con sus funciones correspondientes
- Elaborar informaciones de una empresa industrial
- Anotar y comprender cifras anotadas en gráficas

Sector: "Comunicación empresarial"

- Anotar y averiguar nombres y direcciones
- Redactar y comprender e mails comerciales simples
- Concertar citas de negocios
- Comprender indicaciones y reaccionar a ellas
- Dar y entender comandos de la computadora

Sector: "Actividades empresariales"

- Informarse e intercambiarse respecto de ferias
- Responder a preguntas en entrevistas de trabajo
- Comprender y conocer el desarrollo de una fiesta de aniversario
- Planeamiento e implementación de una cita con clientes
- Organización de un viaje de negocios

Comprensión auditiva

El estudiante puede entender manifestaciones verbales sencillas y comprender otras comunicaciones y seguir indicaciones simples como también explicaciones, si se habla pausadamente, en forma clara y en el idioma estandarizado. Además de ello, comprende informaciones principales de temas sencillos consultados.

Expresión escrita

El estudiante puede averiguar por escrito Informaciones y transmitir las por escrito. El estudiante puede redactar notas y comunicaciones y llenar formularios. Además de ello, puede realizar correspondencia simple en forma de postales, emails, y cartas personales y planear, organizar y ejecutar en forma idiomáticamente correcta, sus intenciones comunicacionales. El estudiante dispone de un espectro de vocabulario elemental, el cual domina gramatical y ortográficamente y lo aplica adecuadamente.

Lectura comprensiva

El estudiante puede leer textos cortos y sencillos, especialmente anuncios escritos, referencias, informes, descripciones y narraciones de temas que le son familiares con vocabulario predominantemente conocido, comprender la idea esencial como también las informaciones principales individuales más importantes. En este contexto domina estrategias para la lectura global y selectiva y el manejo de textos consultivos.

Expresión oral

El estudiante puede darse a entender de una manera sencilla y llevar conversaciones, si se trata de temas cotidianos que le fueren familiares. Puede hacer preguntas y responderlas, determinar constataciones y reaccionar a constataciones El domina expresiones cotidianas que apuntan a la satisfacción de necesidades de comunicación concretas y sencillas. Además de ello el estudiante puede hacer una simple y corta presentación de un tema que le fuera familiar. La pronunciación es bien comprensible a pesar de un acento ligero.

Resultados de aprendizaje: Competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones de formular y discutir sus propias experiencias y opiniones en alemán

- Ellos aprenden, a extraer informaciones de textos alemanes de lectura comprensiva y Comprensión auditiva, de analizar lo comprendido y analizarlo en base a cuestionario.

Resultados de aprendizaje: Competencia Social

- Los estudiantes pueden trabajar en forma individual o en grupo, según tarea impuesta, respecto temas del ámbito alemán
- Desarrollan, por la continua conformación diferente de grupos o teams, la capacidad, de poder tratar y adecuarse a nuevos referentes, para lograr los resultados pretendidos
- En este contexto los estudiantes aprenden el significado de la capacidad de comunicación y delegación y lo practican con tolerancia y capacidad de crítica en el día a día.
- Están en condiciones, de exponer resultados en el idioma extranjero y de presentarlos ante el pleno en idioma alemán y adecuado a las situaciones,

Resultados de aprendizaje: Autocompetencia

- Los estudiantes, debido al trabajo independiente y responsable, especialmente el que realizan fuera del tiempo presencial de las clases de formación, están en condiciones de examinar por Feedback sus propios avances de aprendizaje y reflexionar sobre su propio proceder.
- Ellos aprenden, que la iniciativa y el engagement demostrado, valen la pena y eso se refleja en forma inmediata en la calificación Ro (ver formas de examinación)
- Ellos desarrollan una capacidad de crítica, debido a que el docente en frecuencias regulares enfrenta a los estudiantes con su estimación de la predisposición al aprendizaje y al rendimiento, a la que tienen de sí mismos, de tal forma que se origina una autoimagen más realista

Constructive Alignment:

El examen se compone de dos partes de examinación, que reflejan las competencias que deben aprenderse en el presente desarrollo de clases: competencia idiomática oral y escrita. En base al trabajo en grupo, el avance de aprendizaje puede ser revisado continuamente y debido a ello, manejado precisamente. Aquí el engagement /actitud de esfuerzo y la predisposición al aprendizaje juegan un rol importante para rebajar el mecanismo de bloqueo idiomático en situaciones comunicativas. Así por ej. el estudiante aprende a implementar los criterios relevantes para una disertación alemana previamente comunicados, practicándolos y aplicándolos ante un público. Aquí los avances de las competencias ascienden del nivel taxonómico de “Conocer” y “Comprender al nivel de “aplicar” El último nivel alcanzable durante el desarrollo de estas clases” analizar “está logrado, si los estudiantes están en condiciones, de reflexionar sobre su presentación y señalar y construir interfaces de negocios, basándose en cuestiones referidas al respecto,

Contenidos de aprendizaje

En base a una obra relevante del Libro Alemán para la Formación de Adultos (por ej. DAF en la empresa) se introducen primero los sectores especializados y el vocabulario correspondiente. Con preguntas guías e impulsos a la discusión los estudiantes en conformaciones de grupos diferentes cada vez son convocados, a ocuparse en forma intensiva con el tema y relacionarlo con sus propias experiencias.

Siguen ejercicios de Comprensión auditiva, como también textos de lectura comprensiva, que son trabajadas con diferentes tipos de preguntas en forma intensiva.

Al finalizar cada sección temática, los estudiantes en grupo elaboran una solución de un caso complejo Se forman grupos para ello, y el resultado es presentado en forma escrita u oral.

Así como se menciona más arriba, Ud. encuentra más abajo, a fin de mejor entendimiento, los métodos implementados en la disertación.

- Seminarios interactivos
- Juegos de roles
- Disertación docente/ instrucción directa
- Trabajo en grupo

- Trabajo individual
- Presentación
- Aprendizaje orientado al enfoque de problemas (por ej. Estudio de casos)

La implementación cada uno de los métodos de enseñanza que se aplican en el módulo, se depende de la fijación de objetivos de un Learning Outcomes optimizado. A lado de la competencia idiomática alemana, los estudiantes aprenden e intensifican su competencia académica y diversas competencias metodológicas. Justamente a través del trabajo individual y en grupo para la solución de complejos estudios de casos (PBL) los estudiantes amplían y fomentan un comportamiento orientado a las relaciones y fortalecen con ello su auto competencia y su competencia social.

Recomendaciones de literatura para la preparación y revisión/refuerzo

- Grosser, Regine/Hanke, Claudia/Mautsch, Klaus F./Sander, Ilse/Schmeiser, Daniela (2015): DaF im Unternehmen. Kurs und Übungsbuch mit Audios und Filmen online. Stuttgart: Klett Verlag.
(jeweils pro Kursniveau: A 1, A 2, B 1, B 2)
- Rósza, Julia (2012): Aktivierende Methoden für den Hochschulalltag. Lernen und Lehren nach dem Core-Prinzip. Karlsruhe: Heidelberger Hochschulverlag
- DaF im Unternehmen A1, Verlag Ernst Klett Sprachen Stuttgart, Germany, 1.Auflage 2017

M7 Cálculo 3

Denominación del Módulo: Cálculo 3					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 1.º año de estudios	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	5	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 50 horas (50%) son estudios guiados por el profesor, 50 horas (50%) es estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Aprobar el Semestre Probatorio	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a software de álgebra computacional 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Al finalizar el módulo, los estudiantes son capaces de analizar y resolver usando cálculo integral problemas que involucren funciones con varias variables. El módulo capacitará al estudiante a sintetizar y aplicar el conocimiento de manera flexible para caracterizar, analizar y resolver una amplia gama de problemas, equilibrar la complejidad / precisión de los modelos matemáticos usados en la ingeniería.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Localizar vectores en el espacio. ● Realizar operaciones entre vectores en el espacio (producto escalar y vectorial) ● Expresar analíticamente la ecuación de rectas y planos en el espacio. ● Analizar superficies en el espacio (intersecciones con los ejes, líneas de nivel, etc.) ● Determinar el dominio de funciones vectoriales. ● Diferenciar e integrar funciones vectoriales. ● Determinar la velocidad y la aceleración de partículas sobre trayectorias empleando técnicas del cálculo vectorial. ● Hallar vectores tangentes y normales. ● Evaluar límites de funciones multivariables. ● Calcular derivadas parciales. ● Calcular direccionales y gradientes. ● Evaluar integrales múltiples. ● Aplicar integrales dobles para hallar el área de superficies. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes desarrollan el aprendizaje autónomo. 					

- Poseen capacidad de análisis y síntesis.
- Aplican los conocimientos a la práctica.
- Tienen capacidad de organización y planificación.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones de llevar adelante conversaciones grupales en un marco de respeto mutuo a través del trabajo grupal.
- Participan activamente en grupos de trabajo.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Realizan un razonamiento crítico para formular respuestas.
- Se adaptan a nuevas situaciones.

Los estudiantes deben estar en condiciones de resolver de manera independiente los ejercicios prácticos.

Alineación constructiva

Los estudiantes deben haber aprendido, al final del desarrollo de las clases, los fundamentos del cálculo vectorial. El progreso de los estudiantes -hasta el momento del examen final- se mide de forma continuada y con ello dirigida hacia el objetivo a través de la planificación de las clases, con la preparación y la retroalimentación en las pruebas parciales, los trabajos prácticos y actividades complementarias.

Contenido didáctico

Se estudian las propiedades de los vectores en el espacio y la interpretación geométrica del producto escalar y vectorial.

Se introducen las funciones con más de una variable, en particular, las funciones con dos variables que pueden representarse geoméricamente en el espacio. Se plantean y resuelven problemas de aplicación, en los que se emplean las técnicas de cálculo estudiadas.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Calculus. Stewart, James. Brooks/Cole, Cengage Learning. ISBN 978-0-538-49781-7
- Calculus. Larson, Ron & Edwards, Bruce. Brooks/Cole, Cengage Learning. ISBN 978-1-285-05709-5
- Cálculo. Trascendentes tempranas. Zill, Wright. McGraw Hill.

M8 Introducción a la Computación I

Denominación del Módulo: Introducción a la Computación I					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de diez semanas en el 1.º año de estudios	Anual	10 semanas	Materia obligatoria	4	50 horas de carga de trabajo, de las cuales 25 horas (50%) son estudios guiados por un profesor y 25 horas (40%) es estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Aprobar el Semestre Probatorio	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales. - Introducción a python, LaTeX y Matlab. 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes son orientados hacia los fundamentos del desarrollo de programas. Una vez culminado el módulo, poseen conocimientos elementales de las estructuras de las sentencias de los lenguajes de programación y desarrollo algorítmico como proceso para la resolución de problemas. Además, se introducen en los conceptos relacionados con la numeración binaria, componentes de los ordenadores, la historia de la informática, los diferentes lenguajes de programación. Se trabaja específicamente en la división de problemas en sub-problemas, el manejo condiciones, ciclos, arreglos, matrices, procedimientos y funciones. Este razonamiento no sólo sirve para problemas de programación, sino para afrontar otros problemas industriales, como, por ejemplo, las cadenas de producción en serie. Durante el curso, los estudiantes resuelven problemas de estructuras de datos, manejo de matrices de n dimensiones, definición de procedimientos y funciones. El proyecto final permite integrar todos los conocimientos dados durante el curso, aplicándolos en un problema real.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento algorítmico y división de problemas en sub-problemas. • Los estudiantes conocen los conceptos fundamentales de los lenguajes de programación, variables, sentencias condicionales, ciclos, matrices, procedimientos y funciones. • Historia de la informática, sistema binario y hexadecimal, componentes de los ordenadores. 					

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones de evocar y aplicar los principios teóricos aprendidos para la solución de problemas de programación.
- Ellos dominan los métodos de resolución de problemas relacionados con la programación.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes aplican el vocabulario para trabajar sobre ejercicios de programación.
- Los estudiantes acuden en caso de dificultades de comprensión a sus compañeros o a docentes, según el tipo de problema, para recibir ayuda ante problemas que no pueden resolver a través de su iniciativa propia.
- Los estudiantes experimentan a través del trabajo grupal la importancia de una puesta en marcha orientada hacia un objetivo y hacia las soluciones de conflictos constructivas y adquieren conciencia sobre el manejo del tiempo.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes han desarrollado capacidad de resistencia a través del desarrollo de soluciones de problemas de programación.
- Los estudiantes han aprendido que los problemas en principio difíciles pueden ser resueltos a través de su propio involucramiento responsable.
- A través de la retroalimentación de sus docentes, los estudiantes han empezado a desarrollar su capacidad de crítica.

Alineación Constructiva

Con la aprobación del módulo “Introducción a la Computación I”, los estudiantes son introducidos a los fundamentos de la programación. Ellos deberán adquirir conocimientos elementales sobre las estructuras utilizadas en el desarrollo de programas. La estructura del módulo sigue los niveles taxonómicos “Conocimiento, Comprensión y Aplicación”. Por este motivo, las clases interactivas para ‘introducción a los fundamentos teóricos’ se dan al comienzo del módulo. Estos fundamentos teóricos serán evaluados en la aplicación de los mismos en el desarrollo de ejercicios que deben entregarse semanalmente junto con un proyecto al final del curso. La estructura interactiva de la clase, en donde los docentes están en intercambio permanente con los estudiantes, permite una evaluación permanente, y con ello una guía orientada al progreso del aprendizaje de los estudiantes.

La integración de la formación en otros idiomas en el módulo hace posible que los estudiantes conecten desde un principio diferentes contenidos y que apliquen los mismos de manera adecuada.

Contenido didáctico

En el marco de los fundamentos de la programación, los estudiantes reciben una vista general sobre los conceptos fundamentales de estas ramas de la ciencia. Ellos manejan las sentencias de los lenguajes de programación que rigen el desarrollo de las estructuras de los programas informáticos. Especialmente manejo de variables, ciclos, matrices, procedimientos y funciones. El razonamiento algorítmico le permite resolver problemas de informática o no. Además, se introduce a los conocimientos de la historia de la informática, los componentes de un ordenador, así como la numeración binaria y hexadecimal. Así mismo, los estudiantes están capacitados al término de este módulo para dividir en subproblemas simples un problema más complejo.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Java: A Beginner’s Guide. Schidt, H.; McGraw Hill, 2014
- Programming for the Absolute Beginner. Ford, J.; Cengage, 2007
- Code: The hidden language of computer and software. Petzold, C. Microsoft Press, 2000.
- Ljubomir Perkovic, An Introduction to Computing Using Python, Wiley, 2nda Edición, 2015

M9 Principios de Administración

Denominación del Módulo: Principios de Administración					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 1. ^{er} año de estudios	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	4	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 80 horas (80%) estudio dirigido por profesor y 20 horas (20%) estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Aprobar el Semestre Probatorio	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	- Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales.	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Objetivo Generales: Una vez culminada exitosamente la clase, los estudiantes conocen los métodos de la administración y entienden como una ciencia teórica es aplicada. Los conocimientos a ser transmitidos para el establecimiento de un negocio contienen: Gerencia de negocios, Fundamentos de la Administración, Estratégica de Empresas y principio de Planificación y Decisión Industrial.</p> <p>Los estudiantes deben comprender las decisiones fundamentales para la elección de la forma legal de una empresa, la diferencia entre empresas públicas y privadas, las formas resultantes de cooperación y concentración, así como las oportunidades y riesgos en la elección de la ubicación de la empresa pueden ser discutidas como problemas de decisión.</p> <p>Los estudiantes deben estar en condiciones, una vez culminado el módulo, de calcular por sí mismos los ratios e índices empresariales. Los mismos deben dominar los cálculos contables y entender, explicar, resolver en forma gráfica y de cálculos la relación entre costos, ventas y utilidades, así como la maximización de utilidades y beneficios se entiende como fundamento del proceder económico.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes entienden la administración como ciencia teórica y aplicada, reconocen el objeto de estudio de la administración y sus principales funciones. ● Los estudiantes reconocen la importancia de las funciones de la cadena de suministro y operaciones, así como también comprenden la naturaleza de los problemas de productividad, las herramientas y técnicas que permiten mejorarla. ● Ellos discuten la naturaleza y el propósito de las empresas internacionales y multinacionales, sus principales oportunidades y desafíos, así como también principales factores determinantes para la toma de decisión de localización. 					

- Los estudiantes comprenden que, a través de la elección del proceso y la tecnología y el análisis de los flujos de materiales, se persigue el diseño y la administración de un proceso que no sólo es eficiente, sino que proporciona valor a los clientes.
- Ellos identifican los conceptos, principios y técnicas que dan fundamento a la producción esbelta, así como también su utilidad y aplicabilidad.
- Los estudiantes entienden el significado del suministro de una capacidad suficiente para satisfacer las necesidades de una empresa. Se interpretará la toma de decisiones de capacidad en función de los pronósticos de demanda y de los planes de desarrollo con el fin de proporcionar la capacidad adecuada al corto, largo y mediano plazo dentro del contexto de la cadena de suministro que la empresa atiende.
- Ellos interpretan y utilizan las técnicas de planificación de la capacidad y programación de operaciones de más amplio uso en una empresa.
- Los estudiantes conocen la importancia de la administración del inventario, considerando el capital que éste involucra y su influencia en las diferentes áreas funcionales de una empresa.
- Ellos comprenden las decisiones y las herramientas para la administración de los inventarios dentro de una empresa.
- Los estudiantes entienden el carácter interdependiente de la administración de la calidad y la responsabilidad del área de operaciones en la elaboración de un producto de calidad.
- Ellos identifican las principales contribuciones y herramientas desarrolladas para la gestión y control de la calidad.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones de resumir informaciones y trasladarlas a una cuestión práctica.
- Los estudiantes adquieren la habilidad de trabajar y resolver sistemáticamente los ejercicios.
- Adquieren la capacidad de transferir sus conocimientos a ejercicios similares.
- Aprenden a ejercitar el pensamiento abstracto a través de la solución de los ejercicios.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones de llevar adelante conversaciones grupales en un marco de respeto mutuo a través del trabajo individual.
- La problemática de muchas empresas de asumir la responsabilidad social en su propio país teniendo en cuenta los desafíos globales es discutida e interpretada.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están en condiciones de resolver de manera independiente los ejercicios prácticos.
- Ellos adquieren seguridad al momento de solucionar dichos ejercicios a través de la práctica.
- Adquieren mayor confianza en sí mismos a través de estas sensaciones de éxito.

Alineamiento Constructivo

Los estudiantes deben haber aprendido al final del desarrollo de las clases un entendimiento básico y un conocimiento básico de las relaciones empresariales. El avance de los estudiantes hasta el momento del examen final se permite medir de forma continuada y con ello dirigida hacia el objetivo a través de la planificación de las clases, con la preparación y la retroalimentación en los estudios de caso, los ejercicios matemáticos y preguntas de repetición.

Contenido didáctico y metodológico

Conceptos de administración de operaciones importantes son dados a conocer. Entre ellos cuenta la organización de la empresa, que también incluye dirección empresarial. Los fundamentos de la dirección estratégica y operativa de empresas conducen a los principios de planificación y decisión. De esta manera se presentan todos los elementos de la materia de manera fuertemente orientada hacia la aplicación y a la acción. Las primeras horas del módulo serán presentadas como una clase interactiva, de manera a presentar los fundamentos teóricos y con ello una comprensión básica para las cuestiones empresariales.

Recién después puede proseguir la ampliación de los métodos de enseñanza hacia el trabajo individual y grupal. Los ejercicios individuales se presentan con la idea de dar a los estudiantes la capacidad de entender cuestiones empresariales, jurídicas y a la vez trabajar para preparar estrategias y caminos sencillos para proponer soluciones. Los ejemplos de casos serán estudiados y resueltos parcialmente en las horas de clase, pero también fuera de las mismas en las horas de estudio individual destinadas para el efecto. A través de esto, los estudiantes reciben de los docentes una continua retroalimentación con relación a su metodología de trabajo y su forma de proceder ante las soluciones de los casos. Los estudiantes reciben conocimientos básicos de matemática orientada a las ciencias empresariales a través de ejemplos, en una clase interactiva. Los mismos deben estar en condiciones de resolver por sí mismos los ejercicios económicos a través de la transferencia de conocimientos. La suma de los elementos básicos de esta materia descritos anteriormente proporciona ayuda a los estudiantes para que los mismos, al término del módulo, aprueben exitosamente el examen escrito.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Harold Konntz et al, *Una Perspectiva Global y Empresarial*. McGraw Hill, 2012.
- Stephen Robbins et al, *Fundamentos de Administración*. Octava Edición. Pearson Education, 2013.
- Roger G. Schroeder et al, *Administración de Operaciones. Conceptos y Casos Contemporáneos*. Quinta edición. McGraw Hill, 2011.
- Jay Heizer y Barry Render, *Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas*. Octava edición. Pearson Education, 2010.
- Eliyahu M. Glodratt y Jeff Cox, *La Meta. Un Proceso de Mejora Continua*. Tercera Edición, 2005.

M10 Física I

Denominación del Módulo: Física I					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de diez semanas en el 1. ^{er} año de estudios	Anual	10 semanas	Materia obligatoria	10	150 horas de carga de trabajo, de las cuales 100 horas (66%) son estudios guiados por profesor, 20 horas (13%) son estudios supervisados en aula, 30 horas (20%) son estudios en el laboratorio.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Aprobar el Semestre Probatorio	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales. - Experimentos en el laboratorio de Física. 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes son orientados hacia los fundamentos de la mecánica y la energía y están en condiciones de aplicar estos conocimientos a lo largo de su carrera. Una vez culminado el módulo, los estudiantes poseen conocimientos elementales de Mecánica y Energía, o más específicamente de Estática, Cinemática, Dinámica, Trabajo y Energía, Cantidad de Movimiento y Choque; conceptos con los cuales se pueden resolver una infinidad de problemas relacionados a la Ingeniería y que, además, sirven de base para el aprendizaje de otras materias fundamentales como la Mecánica Vectorial y la Resistencia de Materiales.</p> <p>Durante el curso, los estudiantes aprenden a resolver problemas de Estática sobre resultantes de fuerzas en un sistema, utilizan las condiciones de equilibrio para determinar las reacciones en los apoyos que servirán luego, en el curso de Resistencia de Materiales, para diseñar una estructura. Asimismo, conocen e interpretan las 3 leyes de Newton y las aplican a los distintos problemas de Ingeniería. Trabajan con fuerzas de rozamiento y los coeficientes estático y dinámico. Son capaces de estudiar el movimiento de los cuerpos rígidos en movimientos con y sin aceleración, en línea recta o circular, en caída libre o parabólico. Además, saben resolver problemas de sistemas en donde aparecen simultáneamente fuerzas y aceleraciones, así como también fuerzas gravitacionales, centrípetas y centrífugas. Por último, interpretan los conceptos de trabajo y energía: energía cinética, energía potencial gravitatoria ($g = \text{cte.}$),</p>					

energía potencial elástica, y los de cantidad de movimiento y choque, los cuales se pueden aplicar a un sinnúmero de problemas de Ingeniería.

Resultados del aprendizaje - competencia académica

- Los estudiantes conocen los conceptos fundamentales de la Mecánica y Energía. Conocen las ecuaciones de conservación de la masa, la cantidad de movimiento y la energía. Conocen las leyes de Newton y las ecuaciones de los cuerpos en movimiento uniforme y acelerado.
- Los estudiantes poseen los conceptos técnicos necesarios para presentar sus conocimientos en alemán y en inglés.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones de evocar y aplicar los principios teóricos aprendidos para la solución de problemas de Ingeniería.
- Los estudiantes han conectado contenidos técnicos y de laboratorio en su proceso de aprendizaje y están en condiciones de aplicar los mismos conjuntamente.
- Ellos dominan los métodos de resolución de problemas relacionados con la Estática, la Cinemática, la Dinámica, el Trabajo y la Energía y la Cantidad de Movimiento y Choque.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes utilizan el vocabulario para trabajar sobre ejercicios de Ingeniería.
- Los estudiantes acuden en caso de dificultades de comprensión a sus compañeros estudiantes o a docentes, según el tipo de problema, para recibir la solución ante problemas que no pueden resolver a través de su propia iniciativa.
- Los estudiantes tienen conciencia sobre la conexión entre el progreso tecnológico y su entorno social.
- Los estudiantes experimentan a través del trabajo grupal la importancia de una puesta en marcha orientada hacia un objetivo y hacia las soluciones de conflictos constructivas y adquieren conciencia sobre el manejo del tiempo.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes han desarrollado capacidad de resistencia a través de la exposición intensiva a los contenidos matemático-técnicos al principio difíciles de entender.
- Los estudiantes han aprendido que los problemas en principio difíciles pueden ser resueltos a través de su propio involucramiento responsable.
- A través de la retroalimentación de sus docentes, los estudiantes han empezado a desarrollar su capacidad de crítica.

Alineación Constructiva

Con la aprobación del módulo Física I, los estudiantes son introducidos a los fundamentos de sus estudios de Ingeniería Industrial. Ellos deben adquirir conocimientos elementales sobre el desarrollo histórico de su carrera, así como conocimientos elementales de Mecánica y Energía y sus aplicaciones. La estructura del módulo sigue los niveles taxonómicos "Conocimiento, Comprensión y Aplicación". Por este motivo, las clases interactivas para 'introducción a los fundamentos teóricos' se dan al comienzo del módulo. Estos fundamentos teóricos son evaluados en un examen escrito, para asegurar que los estudiantes se dedicaron de manera intensiva a los contenidos. Las clases interactivas serán evaluadas a través de trabajos prácticos para presentar y probar la aplicabilidad concreta en la práctica. La estructura interactiva de la clase, en donde los docentes están en intercambio permanente con los estudiantes, permite una evaluación permanente y con ello una guía orientada al progreso del aprendizaje de los estudiantes.

La integración de la formación en otros idiomas en el módulo, debe hacer posible que los estudiantes conecten desde un principio diferentes contenidos y que apliquen los mismos de manera adecuada.

Contenido didáctico

En el marco de los Fundamentos de Mecánica y Energía, los estudiantes reciben una vista general sobre los conceptos fundamentales de estas ramas de la ciencia. Ellos manejan

ecuaciones fundamentales que rigen el funcionamiento de un sinnúmero de problemas de Ingeniería, utilizando cualquier sistema de coordenadas.

Especialmente en Mecánica y en sus ramas, la Estática, Cinemática y Dinámica, donde manejan conceptos de sistemas en equilibrio, con fuerzas resultantes y simultáneas que actúan sobre un sistema. Así como también sistemas en movimiento, ya sea con velocidad constante o variada (aceleración uniforme o variada) y sistemas con fuerzas y aceleraciones que son regidos por la segunda ley de Newton. Ampliando todo esto, los estudiantes reciben una introducción a la Mecánica, la cual contiene los fundamentos básicos necesarios para el planteo de los problemas con los que se enfrentan hoy en día los Ingenieros en su vida profesional.

Asimismo, los estudiantes están capacitados al término de este módulo para realizar descripciones de contenido científico-técnico en forma oral y escrita en idioma inglés y alemán.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Young and Freedman. Física Universitaria Volumen 1. 12.º Edición - Pearson, 2009.
- Serway and Jewett. Física para ciencias e ingeniería. Tomo I. 7ª Edición – Cengage Learning Editores, 2008
- Sears, Zemansky, Young, Freedman. Física universitaria. Volumen 1. 11.º Edición - PEARSON EDUCACIÓN, México, 2004
- Riart, Gustavo. Para pensar en Ciencias Físicas, 2014

M11 Introducción a la Computación II

Denominación del Módulo: Introducción a la Computación II					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de diez semanas en el 1.º año de estudios	Anual	10 semanas	Materia obligatoria	4	50 horas de carga de trabajo, de las cuales 25 horas (50%) son estudios guiados por un profesor y 25 horas (40%) es estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Aprobar el Semestre Probatorio	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas usando algoritmos computacionales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a python, LaTeX y Matlab 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>En el módulo de "Introducción a la Computación II" los estudiantes fortalecen lo aprendido en "Introducción a la Computación I", específicamente sus habilidades de programar. El trabajo en este módulo se centra en el desarrollo de códigos computacionales para resolver problemas de ingeniería. Al terminar este módulo los estudiantes tienen la capacidad de resolver problemas desarrollando primeramente un pseudocódigo y luego aplicándolo en algún lenguaje computacional de su elección.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento algorítmico y división de problemas en subproblemas. • Profundizar en lenguajes de programación, variables, sentencias condicionales, ciclos, matrices, procedimientos y funciones. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes están en condiciones de evocar y aplicar los principios teóricos aprendidos para la solución de problemas de programación. • Ellos dominan los métodos de resolución de problemas relacionados con la programación. 					
Resultados del aprendizaje - competencia social					
<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes aplican el vocabulario para trabajar sobre ejercicios de programación. • Los estudiantes acuden en caso de dificultades de comprensión a sus compañeros o a docentes, según el tipo de problema, para recibir ayuda ante problemas que no pueden resolver a través de su iniciativa propia. • Los estudiantes experimentan a través del trabajo grupal la importancia de una puesta en marcha orientada hacia un objetivo y hacia las soluciones de conflictos constructivas y adquieren conciencia sobre el manejo del tiempo. 					

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes han desarrollado capacidad de resistencia a través del desarrollo de soluciones de problemas de programación.
- Los estudiantes han aprendido que los problemas en principio difíciles pueden ser resueltos a través de su propio involucramiento responsable.
- A través de la retroalimentación de sus docentes, los estudiantes han empezado a desarrollar su capacidad de crítica.

Alineación Constructiva

El módulo complementará el desarrollo del laboratorio de Física I ya que los estudiantes tendrán que usar programación para presentar los informes en el editor de texto LaTeX y también tendrán que crear gráficos usando el software Matlab. Lo aprendido en este módulo será de utilidad para todos los módulos siguientes de la carrera de Ingeniería ya que se dará una base de cómo resolver problemas cualquier clase de problema usando la computadora – siempre que este problema pueda ser representado de forma matemática.

Contenido didáctico

En el profesor dará retos computacionales a los estudiantes y ayudará a medida que los estudiantes vayan encontrando problemas. El profesor servirá como guía en la búsqueda de los estudiantes. Algunas clases serán enfocadas en algunas herramientas y técnicas de programación. Como eje central del módulo el profesor dará desafíos computacionales para que los estudiantes resuelvan en forma individual.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- William J Palm III, Introduction to Matlab for Engineers, McGraw-Hill, 2010.
- Programming for the Absolute Beginner. Ford, J.; Cengage, 2007
- Code: The hidden language of computer and software. Petzold, C. Microsoft Press, 2000.
- Storymy Attaway, Matlab, Butterworth-Heinemann, 4ta Edición, 2016.
- Ljubomir Perkovic, An Introduction to Computing Using Python, Wiley, 2a Edición, 2015
- Stefan Kottwitz, LaTeX Beginner's Guide, Packt Publishing, 2011.

Comunicación en Alemán II

Denominación del Módulo: Comunicación en Alemán II					
Módulo semanal	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos de créditos ECTS	Carga horaria de Trabajo para los estudiantes
Un módulo de dieciocho semanas en el 1.º año de estudios	Semestral	18 Semanas	Materia obligatoria	4 ECTS	100 horas 60% estudios guiados por el profesor 40% estudio supervisado en aula
Condiciones para la participación	Aplicabilidad	Formas de exámenes / duración de exámenes	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del módulo	
A1 aprobado	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Duolingo y tareas 30 Min c/u. (30%) - Tests: max. c/u 30 Min , tests orales c/u 15 Min. (30%) - Examen final: 60-90 Min. (40%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarios interactivos • Juego de roles • Disertación docente/ Instrucción directa • Trabajo en grupo • Trabajo individual • Presentación • Problemorientiertes Lernen 	Profesor UPA	
Objetivos de cualificación/ Learning Outcomes					
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante entiende expresiones familiares y cotidianas y oraciones sencillas, y las aplica para la satisfacción de necesidades concretas • El estudiante puede presentarse a sí y a otros y hacer preguntas respecto a su persona- por ejemplo, dónde viven, que tipo de personas conocen y cuáles son sus pertenencias y puede responder este tipo de preguntas • Puede darse a entender en forma simple, si sus interlocutoras e interlocutores hablan en forma pausada y clara y estuviesen predispuestos a ayudar • El estudiante conoce el vocabulario técnico, especialmente en los sectores „Casa – Vivienda “,„Profesiones “y „Servicios “y ha adquirido estructuras lingüísticas, para desarrollar capacidades en „Presentaciones ““E-mails “y en „hacer reclamaciones “, 					
Resultados de aprendizaje: Competencia académica					
Sector: “Casa/vivienda/construcciones”					
<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante conoce definiciones y características de conceptos técnicos • Son capaces de nombrar costos y equipamientos • Son capaces de formular cambios e innovaciones en una presentación • Pueden nombrar los conceptos más importantes de una vivienda o de una construcción • Pueden nombrar conceptos importantes de una fiesta 					
Sector: “Profesiones”					

- Los estudiantes están en condiciones de reconocer diversos conocimientos y capacidades de las diversas capacitaciones profesionales y profesiones y están en condiciones de describirlas
- Pueden tomar una posición respecto de estas profesiones respetando aspectos éticos

Sector: "Servicios"

- Los estudiantes pueden diferenciar entre las diferentes prestaciones de servicios.
- Los estudiantes ponen a prueba su capacidad/habilidad de reconocer diferencias entre las prestaciones de servicio.
- Pueden hacer propuestas para su aplicabilidad constructiva en situaciones profesionales
- Los estudiantes pueden reconocer y describir diversas actividades de un viaje de negocios
- Los estudiantes pueden nombrar importantes conceptos de una publicidad
- Ellos pueden nombrar y describir artículos de regalos empresariales

Comprensión/auditiva:

El estudiante puede sin mayor esfuerzo entender conversaciones de rutina en un idioma estandarizado articulado claramente. En discusiones formales como también en presentaciones cortas y en disertaciones del propio sector de interés, puede seguir temas de índole diversa. Puede entender lo esencial de avisos cortos y claros y comprender explicaciones como informaciones principales de noticieros ilustrados de los medios.

Expresión/escrita

El participante del curso puede redactar una descripción elemental de acontecimientos, acciones y experiencias personales del propio entorno. Al hacerlo puede utilizar giros lingüísticos y estructuras de oraciones, y unir con sentido, grupos de palabras con conectores. Además de ello puede redactar informes escritos sencillos, y redactar cartas personales respecto de temas cotidianos. El estudiante está en condiciones de planear, organizar sus intenciones comunicativas, y de realizarlas en forma idiomáticamente comprensible.

Lectura/comprendida

El estudiante puede leer Textos con vocabularios frecuentes a temas concretos y cotidianos y entenderlos en su mensaje general, como también diferenciar las informaciones principales y secundarias, Domina métodos para deducir el significado de palabras desconocidas, para la aplicación de textos consultivos, como también estrategias para la lectura respecto de la lectura global, selectiva y detallada

Expresión/oral

El participante puede hablar en forma suficientemente correcta sobre temas familiares de la vida cotidiana y darse a entender relativamente fácil en situaciones estructuradas y en conversaciones cortas. Él puede brindar informes sencillos y cortos sobre acontecimientos actividades y experiencias personales en el día cotidiano, profesión y formación profesional y puede dar presentaciones cortas sobre un tema cotidiano. Además de ello, en discusiones formales del propio sector académico, puede intercambiar informaciones y expresar su propia opinión. Dispone de un vocabulario suficiente, para comunicar sin esfuerzo temas de la vida cotidiana. La pronunciación es bien comprensible, a pesar del ligero acento.

Resultados de aprendizaje: Competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones, de formular y discutir sus propias experiencias y opiniones en alemán
- Ellos aprenden, a extraer Informaciones de textos alemanes de comprensión auditiva y lectura comprensiva, de analizar lo entendido y examinarlo en base a preguntas.

Resultados de aprendizaje: Competencia social

- Los estudiantes pueden, según la tarea impartida, elaborar textos alemanes en forma

individual o en grupo,

- Desarrollan por la constante nueva conformación de grupos la capacidad, de adecuarse constantemente a nuevos interlocutores, a fin de lograr resultados.
- En este contexto los estudiantes aprenden la importancia de la capacidad de comunicación y la de delegación y ensayan a manifestar tolerancia y capacidad de crítica.
- Están en condiciones, de concluir en grupo resultados en el idioma extranjero y de presentarlos en alemán a la plenaria, adecuados a la situación

Resultados de aprendizaje: Auto competencia

- Los estudiantes, debido al trabajo independiente y responsable, especialmente el que realizan fuera del tiempo presencial de las clases de formación, están en condiciones de examinar con Feedback sus propios avances de aprendizaje y reflexionar sobre su propio proceder
- Ellos aprenden, que la iniciativa y el engagement/compromiso valen la pena y eso se refleja en forma inmediata en la calificación Ro (ver Formas de examinación)
- Ellos desarrollan una capacidad de crítica, debido a que el docente en frecuencias regulares enfrenta a los estudiantes con su estimación de la predisposición al aprendizaje y al rendimiento a la que los estudiantes tienen de sí mismos, de tal forma que se origina una autoimagen más realista.

Constructive Aligment:

El examen se compone de cuatro partes de examinación, que reflejan las competencias que deben aprenderse en el presente desarrollo de clases: competencia idiomática oral y escrita. En base al trabajo en grupo, el avance del aprendizaje puede ser revisado continuamente y debido a ello, manejando precisamente. Aquí el engagement /actitud de esfuerzo y la predisposición al aprendizaje juegan un rol importante para rebajar el mecanismo de bloqueo idiomático en situaciones comunicativas. Así por ej. El estudiante aprende a implementar los criterios relevantes para una disertación alemana previamente comunicados, practicándolos y aplicándolos ante un público. Aquí los avances de las competencias ascienden del nivel taxonómico de “Conocer” y “Comprender” al nivel de “Aplicar”. El último nivel alcanzable durante el desarrollo de estas clases “Analizar” está logrado, si los estudiantes están en condiciones, de reflexionar sobre su presentación y señalar y construir interfaces de negocios, basándose en cuestiones referidas al respecto.

Contenidos de aprendizaje:

En base a una obra relevante del libro alemán para la -formación de adultos (por ej. DAF en la empresa) se introducen primero los sectores especializados y el vocabulario correspondiente.

Con preguntas guía e impulsos a la discusión, los estudiantes, en conformaciones de grupos diferentes cada vez, son convocados a ocuparse en forma intensiva con el tema y relacionarlo con sus propias experiencias.

Siguen ejercicios de Comprensión auditiva, como también textos de lectura comprensiva, que son trabajadas, en forma intensiva, con diferentes tipos de preguntas

Al finalizar cada sección temática, los estudiantes, en equipo, elaboran una solución de un caso complejo. Se forman grupos para ello, y el resultado es presentado en forma escrita y/u oral.

Así como se menciona más arriba, Ud. Encuentra más abajo, a fin de mejor entendimiento, los métodos implementados en la clase (disertación)

- Seminarios interactivos
- Juegos de roles
- Disertación docente/instrucción directa
- Trabajo en grupo
- Trabajo individual
- Presentación

- Aprendizaje orientado al enfoque de problemas (por ej. estudio de casos)

La implementación de cada uno de los métodos de enseñanza, que se aplican en el módulo, se desprende de la fijación de objetivos de un Learning Outcomes optimizado. A lado de la competencia idiomática en alemán, los estudiantes aprenden e intensifican su competencia académica y diversas competencias metodológicas. Justamente a través del trabajo individual y en grupo para la solución de complejos estudios de casos (PBL) los estudiantes amplían y fomentan un comportamiento orientado a relaciones y fortalecen con ello su auto competencia y su competencia social

Recomendaciones de literatura para la preparación y revisión /refuerzo

- Breitsamer, Anna/Glas-Peters, Sabine/Pude, Angela (2013):Menschen.Deutsch als Fremdsprache Arbeitsbuch, Ismaning Huber Verlag
Para cada nivel del curso A.1.1;A.1.2; A.2.1.A.2.2, B.1.1, B2.1,B2.2)
- Rósza, Julia (2012) Aktivierende Methoden für den Hochschulalltag.Lernen und Lehren nach dem Core-Prinzip Karlsruhe: Heidelberger Hochschulverlag Métodos de activación para el día a día de la Universidad
- DAF im Unternehmen.Kurs und Übungsbuch A2 (2018) Verlag Ernst Klett GmbH,Sprachen, Stuttgart,Germany, 1.Auflage 2017

El segundo año de la Carrera

	Módulo	Horas Reloj	Correlatividad
12	Álgebra Lineal	100	Cálculo 3, Introducción a la Computación I, Introducción a la Computación II
13	Microeconomía	50	Principios de Administración, Cálculo 2
14	Física II	150	Física I
15	Probabilidad y Estadística	100	Cálculo 3, Introducción a la Computación I, Introducción a la Computación II
16	Química Básica	60	Física I, Principios de Administración
	Comunicación en Alemán III	100	Comunicación en Alemán II
17	Física III	150	Física I
18	Diseño CAD	50	Introducción a la Computación I, Introducción a la Computación II
19	Hidrología I	100	Física I
20	Ingeniería Económica	60	Principios de administración, Cálculo 2
21	Mecánica Vectorial	100	Física I, Cálculo 3
	Comunicación en Alemán IV	100	Comunicación en Alemán III
		1120	

M12 Álgebra Lineal

Denominación del Módulo: Álgebra Lineal					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 2.º año de estudios	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	6	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 60 horas (60%) estudio guiado por profesor y 40 horas (40%) estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Cálculo III, Introducción a la Computación I, Introducción a la Computación II.	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> ● 4 Exámenes parciales (50%) ● Trabajos prácticos (25%) ● 1 Examen final (25%) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Clase magistral ● Estudio de casos ● Resolución de ejercicios y problemas en clase ● Aprendizaje cooperativo 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
Este módulo tiene como resultado principal de aprendizaje desarrollar habilidades, competencias y razonamiento lógico para abordar problemas de las ciencias físicas, economía, ciencias naturales e ingeniería que requieran la resolución de sistemas de ecuaciones. Los estudiantes estarán preparados para abstraer un modelo físico a un sistema de ecuaciones con más de 3 incógnitas y resolverlas de forma directa o a través de métodos iterativos.					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes demuestran conocimiento de la notación matemática y la terminología utilizada. ● Los estudiantes interpretan los teoremas y las características de los espacios lineales y transformaciones lineales. ● Los estudiantes determinan las bases, calculan las dimensiones, evalúan las transformaciones lineales, resuelven sistemas de ecuaciones lineales y encuentran determinantes. ● Los estudiantes aplican los conceptos, los procedimientos y las técnicas tratadas en este curso para resolver problemas reales surgidos en ciencias físicas e ingeniería. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Analizar un problema dado y obtener su equivalencia en términos de Álgebra Lineal. ● Definir de manera concisa cuáles datos o respuestas se quieren obtener. ● Elegir la metodología más adecuada para la resolución del problema dado ● Aplicar el procedimiento asociado a la metodología seleccionada, sin errores de cálculo o unidades, y con una documentación ordenada. ● Verificar e interpretar los resultados finales del procedimiento. En caso que sea posible, un simple cálculo de control puede confirmar que los resultados obtenidos son correctos. 					
Resultados del aprendizaje - competencia social					

- Los estudiantes han mejorado aún más su capacidad de trabajar en grupos y consideran en sus trabajos de grupo una forma de trabajo constructiva y orientada a objetivos.
- A través de la formación técnica en idiomas y del contacto con docentes internacionales, los estudiantes han desarrollado aún más su capacidad de trabajar en equipos interculturales.
- Los estudiantes encaran sus problemas juntos y se apoyan entre sí en las dificultades de su proceso de aprendizaje.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están capacitados a través del trabajo autodependiente y responsable fuera de las horas presenciales de estudio y a través de la preparación de ejercicios, para comprobar su progreso personal de aprendizaje, a reflejar su forma personal de trabajo y, en caso de problemas de comprensión, de acudir a materiales de módulos anteriores o a la ayuda de compañeros o docentes.
- Los estudiantes han ampliado su capacidad de crítica a través de la retroalimentación continua de los docentes y de sus compañeros, y han aprendido a mejorar de forma continua sus falencias en conocimiento y competencias.

Alineación constructiva

Este módulo tiene como objetivo presentar a los estudiantes los conceptos fundamentales del álgebra lineal que culmina en espacios vectoriales y transformaciones lineales. El curso comienza con sistemas de ecuaciones lineales y algunos conceptos básicos de la teoría de espacios vectoriales en el entorno concreto de n -espacio lineal real. El curso continúa introduciendo espacios vectoriales abstractos sobre campos arbitrarios y transformaciones lineales, matrices, álgebra matricial, similitud de matrices, valores propios y vectores propios. El material de la asignatura es de vital importancia en todos los campos de las matemáticas y en la ciencia en general.

Contenido didáctico

Los contenidos de la asignatura son:

- Funciones. Conceptos Matemáticos y Computacionales Preliminares Cuerpos Rígidos y Sistemas Equivalentes de Fuerzas.
- Vectores. Concepto y definición. Operaciones.
- Matrices. Concepto y definición. Operaciones.
- Determinantes. Definición. Propiedades.
- Resolución de un Sistema Lineal. Eliminación Gaussiana. Geometría de la Solución.
- Espacios Vectoriales. Combinación Lineal.
- Base y Dimensión de un Espacio Vectorial.
- Ortogonalidad. Subespacios Importantes Asociados a una matriz.
- Autovectores y Autovalores. Aplicaciones.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- *Linear Algebra and Its Applications*. Lay, D., Lay, S., McDonald, Pearson, 5th Ed., 2015. ISBN 978-0321982384
- *Introduction to Linear Algebra*. Strang, G. Wellesley Cambridge Press, 4th Ed., 2009. ISBN 978-0980232714.
- *When Life is Linear: From Computer Graphics to Bracketology*. Chartier, T. Mathematical Association of America, 1th Ed., 2015. ISBN-13: 978-0883856499.
- *Schaum's Outlines Linear Algebra*. Lipschutz, S., McGraw-Hill, 2012. ISBN 978-0071794565.
- *Coding the Matrix: Linear Algebra through Applications to Computer Science*. Philip N. Klein, 2013. ISBN 978-0615880990
- *Linear Algebra and Its Applications*. Strang, G. Brooks/Cole INDIA, 4th Ed., 2005. ISBN 978-8131501726.

M13 Micro Economía

Denominación del Módulo: Micro Economía					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 2.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	5	50 horas de carga de trabajo, de las cuales 50 horas (100%) son estudios guiados por un profesor.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Cálculo 2, Administración de Operaciones	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	- Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a software de álgebra computacional	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes de Ingeniería Industrial deben –una vez culminada exitosamente la materia– profundizar sus conocimientos sobre los conceptos básicos de microeconomía, así como concretarlos a través de ámbitos de funciones y ejemplos elegidos.</p> <p>Los parámetros de decisión cotidianos en el pensamiento y la acción empresarial se pueden comprobar muy rápidamente en cuanto a su eficacia bajo ciertas condiciones de mercado (concepto de oferta y demanda).</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes deben estar en condiciones de entender la Economía como ciencia teórica y aplicada, y de determinar los objetos de conocimiento de la Economía empresarial. ● Los estudiantes deben conocer los criterios de decisión para inversiones a corto y largo plazo dentro del contexto de oferta y demanda, y costo de oportunidad. ● Los estudiantes deben conocer los factores económicos de producción. ● Ellos deben conocer la relación entre la planificación operativa y la estratégica y aprender con ello una comprensión básica para el proceder económico sobre la base de la maximización de beneficios. ● Deben conocer, entender, calcular y explicar las ratios empresariales (productividad, viabilidad, rentabilidad, liquidez) 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Usar diagramas de oferta y demanda para analizar el impacto general de los cambios en oferta y demanda en los precios y la cantidad. ● Resolver matemáticamente y gráficamente problemas de maximización de la utilidad de los consumidores; analizar el impacto de los cambios en los precios y el ingreso en la decisión del consumidor a través del desplazamiento del ingreso y los efectos de sustitución. 					

- Entender la decisión de los consumidores a la hora de suministrar fuerza laboral.
- Resolver matemáticamente y gráficamente problemas de minimización de costos de las empresas.
- Analizar el comportamiento de las empresas, en el corto y en el largo plazo, en un mercado perfectamente competitivo.
- Calcular la plusvalía de los consumidores y de los productores.
- Analizar el comportamiento de las empresas en un monopolio u oligopolio; calcular los cambios correspondientes en la plusvalía de los productores y de los consumidores.
- Entender el comportamiento de los consumidores teniendo en cuenta la incertidumbre.
- Usar herramientas de la ciencia económica para analizar políticas económicas.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones de llevar adelante conversaciones grupales en un marco de respeto mutuo a través del trabajo grupal.
- La problemática de muchas empresas de asumir la responsabilidad social en su propio país teniendo en cuenta los desafíos globales es discutida e interpretada.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están en condiciones de resolver de manera independiente los ejercicios prácticos.
- Ellos adquieren seguridad al momento de solucionar dichos ejercicios a través de la práctica.
- Deben adquirir mayor confianza en sí mismos a través de estas sensaciones de éxito de estos logros.

Alineación Constructiva

Al término del desarrollo de las clases y sobre la base de los fundamentos de la economía, los estudiantes deben estar en condiciones de explicar y clasificar las relaciones en el ámbito administrativo en base a los conocimientos teóricos y prácticos. El avance en el aprendizaje de los estudiantes hasta el momento del examen continúa a través de la forma elegida de desarrollo de la clase y a través del trabajo y la retroalimentación en los ejemplos de casos, ejercicios matemáticos y preguntas de repetición – control de lectura. Los controles de lectura realizados regularmente, los ejercicios y los ejemplos de casos contribuyen a la reflexión de los avances en la competencia en los niveles taxonómicos “Conocimiento” y “Comprensión”. Consecuentemente, los estudiantes alcanzan, a través de las conclusiones resultantes de los ejercicios resueltos, la aplicación de la teoría.

Contenido didáctico

Este curso empieza con una introducción a los conceptos de oferta y demanda y las fuerzas básicas que determinan un equilibrio en una economía de mercado. Seguidamente, el curso introduce un marco conceptual para aprender sobre el comportamiento del consumidor y analizar sus decisiones. Más tarde, se presta atención a las empresas y sus decisiones acerca de la producción óptima y el impacto de diferentes estructuras de mercado en el comportamiento de las empresas. La sección final del curso proveerá una introducción a temas más avanzados que pueden ser analizados utilizando la teoría de la microeconomía. Estos temas incluirán el comercio internacional, el impacto de la incertidumbre en el comportamiento del consumidor, el funcionamiento de los mercados de capitales, los trade-offs entre la eficiencia y la equidad en la política económica y el seguro social. Al final del curso, el estudiante podrá entender de manera introductoria la teoría microeconómica, resolver problemas microeconómicos básicos y usar estas técnicas para pensar acerca de las políticas relevantes en el funcionamiento de la economía real.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Daniel L. Rubinfeld/Robert S. Pindyck: Mikroökonomie, 7. Auflage, Pearson Verlag 2009.

- Beschorner, D./Peemöller, V. (2006): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Herne/Berlin. Verlag Neue Wirtschafts-Briefe.
- Korndörfer, W. (2003): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 13. Auflage. Gabler.
- Olfert, K./Rahn, H.-J. (2005): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 8. Auflage. Kiehl Verlag.
- Schierenbeck, H. (2003): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 16. Auflage. Oldenbourg.
- Wöhe, G. (2009): Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 22. Auflage. Vahlen.
- Bamberg, G., Coenenberg, A. (2002): Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 11. Auflage.
- Hoffmann, S.: Mathematische Grundlagen für Betriebswirte, Verlag Neue Wissenschafts-Briefe Herne/Berlin.
- Holland, H. Holland, D.: Mathematik im Betrieb, Gabler-Verlag Wiesbaden.
- Schöwe, R. Knapp, J., Borgmann, R.: Fachhochschulreife Mathematik Wirtschaft, Cornelsen-Verlag Berlin.
- Männel, R.: Algebra für Wirtschaftsschulen, Bildungsverlag EINS Troisdorf.
- Schwarze, J.: Elementare Grundlagen der Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Verlag Neue Wirtschafts-Briefe Herne/Berlin.
- Schwarze, J.: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler Band 1 und 2, Verlag Neue Wirtschafts-Briefe Herne/Berlin.

M14 Física II

Denominación del Módulo: Física II					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de diez semanas en el 2.º año lectivo	Anual	10 semanas	Materia obligatoria	10	150 horas de carga de trabajo, de las cuales 100 horas (66%) son estudio guiado por profesor, 20 horas (13%) son estudios supervisados en aula, 30 horas (21%) son estudios en laboratorio.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación (Requisito para el otorgamiento de puntos)	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Física I	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación y laboratorios 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales. 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes son orientados hacia los fundamentos de la termodinámica y ondas y están en condiciones de aplicar estos conocimientos a lo largo de su carrera. Una vez culminado el módulo, los estudiantes poseen conocimientos sobre los conceptos de Temperatura y Equilibrio Térmico, Termómetros y Escalas Termométricas, Expansión Térmica, Cantidad de Calor, Calorimetría y Cambios de Fase, Mecanismos de Transferencia de Calor, Ecuaciones de Estados, Propiedades Moleculares de la Materia, Modelo Cinético-Molecular del Gas Ideal, Capacidades Caloríficas, Sistemas Termodinámicos, Trabajo Realizado con Cambio de Volumen, Trayectoria entre Estados Termodinámicos, Energía y Primera Ley de la Termodinámica, Tipos de Procesos Termodinámicos, Energía Interna de un gas ideal, Capacidad Calorífica del Gas Ideal, Proceso Adiabático para el Gas Ideal, Dirección de los Procesos Termodinámicos, Máquinas Térmicas, Motores de Combustión Interna, Refrigeradores, Segunda Ley de la Termodinámica, Ciclo de Carnot y Entropía en lo que respecta a lo abarcado en Termodinámica, además de una introducción a Ondas Periódicas, Ondas Estacionarias, Velocidad de las Ondas, Efecto Doppler, Interferencia de Ondas, Resonancia, Ondas de Choque en lo que respecta a lo abarcado en Ondas. Durante el módulo se realiza énfasis en la comprensión de los conceptos y la posterior aplicación de los mismos en problemas prácticos. Asimismo, se estimula la utilización de herramientas informáticas (EES – Engineering Equation Solver) para el estudio de casos de tal manera a concentrar el tiempo invertido en análisis crítico.</p>					

Los contenidos desarrollados en Física II son base fundamental para el módulo de Termotecnia, donde lo aprendido es aplicado de tal forma a dimensionar y diseñar procesos de transferencia de energías en situaciones industriales.

Resultados del aprendizaje - competencia académica

- Los estudiantes conocen las leyes de la termodinámica (Ley Cero, Primera y Segunda Ley) y sus aplicaciones en numerosos sistemas de interés práctico.
- Los estudiantes conocen los principios fundamentales de las ondas mecánicas.
- Los estudiantes poseen los conceptos técnicos necesarios para presentar sus conocimientos en alemán y en inglés.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones de evocar y aplicar los principios teóricos aprendidos para la solución de problemas de Ingeniería.
- Los estudiantes han conectado contenidos técnicos y de laboratorio en su proceso de aprendizaje y están en condiciones de aplicar los mismos conjuntamente.
- Ellos dominan los métodos de resolución de problemas relacionados con las leyes de la termodinámica.
- Ellos son capaces de comprender y caracterizar los distintos tipos de ondas mecánicas.
- Ellos son capaces de utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas de interés práctico que contemplen la transferencia de calor.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes utilizan el vocabulario para trabajar sobre ejercicios de Ingeniería.
- Los estudiantes acuden en caso de dificultades de comprensión a sus compañeros estudiantes o a docentes, según el tipo de problema, para recibir la solución ante problemas que no pueden resolver a través de su iniciativa propia.
- Los estudiantes tienen conciencia sobre la conexión entre el progreso tecnológico y su entorno social.
- Los estudiantes experimentan, a través del trabajo grupal, la importancia de una puesta en marcha orientada hacia un objetivo y hacia las soluciones de conflictos constructivas y adquieren conciencia sobre el manejo del tiempo.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes han desarrollado capacidad de resistencia a través de la exposición intensiva a los contenidos matemático-técnicos al principio difíciles de entender.
- Los estudiantes han aprendido que los problemas, en principio difíciles, pueden ser resueltos a través de su propio involucramiento responsable.
- A través de la retroalimentación de sus docentes, los estudiantes han empezado a desarrollar su capacidad de crítica.

Alineación Constructiva

Con la aprobación del módulo Física II, los estudiantes son fortalecidos en los fundamentos básicos de sus estudios de Ingeniería Industrial. Ellos deberán adquirir conocimientos elementales sobre el desarrollo histórico de ciertas máquinas y procesos que son esenciales para desarrollarse como un profesional competente. La estructura del módulo sigue los niveles taxonómicos “Conocimiento, Comprensión y Aplicación”. Por este motivo, las clases interactivas para introducción a los fundamentos teóricos se dan al comienzo del módulo. Estos fundamentos teóricos serán evaluados en un examen escrito y trabajos prácticos. Los estudiantes también son capacitados para realizar experimentos en el laboratorio para poder entender la relación entre la teoría y la práctica.

Contenido didáctico

En el marco de los Fundamentos de Termodinámica y Ondas, los estudiantes reciben una vista general sobre los conceptos fundamentales de las leyes de las termodinámicas y la propagación de ondas mecánicas. Ellos utilizan herramientas informáticas de tal manera a resolver problemas de transferencia de energía.

Especialmente en Temperatura y Calor, Propiedades Térmicas de la Materia, Primera Ley de la Termodinámica, Segunda Ley de la Termodinámica, Ondas y Sonidos. La aprehensión de

estos conceptos, y por sobre todo la aplicación de los mismos, ya sea de forma práctica, como en el laboratorio, brinda las bases para las materias profesionales a lo largo de la carrera.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Sears, Zemansky, Young, Freedman, "Física Universitaria", Vol. I, Pearson, 1999.
- Cengel Yunus, Boles Michael, "Termodinámica", cuarta edición, Mc. Graw Hill, 2003.
- Cengel Yunus, "Transferencia de calor y masa", tercera edición, Mc. Graw Hill, 2007.

M15 Probabilidad y Estadística

Denominación del Módulo: Probabilidad y Estadística					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de trece semanas en el 2.º año lectivo	Anual	13 semanas	Materia obligatoria	6	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 75 horas (75%) estudio dirigido por profesor y 25 horas (25%) estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación (Requisito para el otorgamiento de puntos)	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Cálculo 3, Introducción a la Computación I, Introducción a la Computación II.	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	- Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales.	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes deben poseer un conocimiento amplio sobre la notación y el lenguaje estadístico. Los estudiantes también deben tener un conocimiento importante sobre las habilidades para recopilar, analizar e interpretar la información obtenida de los datos de una población o muestra.</p> <p>En este módulo se analiza e interpreta la información obtenida de los datos a través de la utilización de paquetes estadísticos.</p> <p>Una vez terminado el módulo, los estudiantes poseen un vocabulario básico activo y general en inglés y alemán técnico-científico. Están en condiciones de entender y reproducir textos especializados.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes poseen conocimientos elementales sobre la naturaleza de la teoría de probabilidades. ● Pueden reproducir el espacio probabilístico, magnitudes aleatorias, grupos de magnitudes aleatorias. ● Los estudiantes entienden el concepto de probabilidad condicional, teoría de Bayes, probabilidades definidas por probabilidades condicionales, variables aleatorias, distribuciones mixtas, distribuciones binomiales y de Poisson y métodos numéricos utilizando recursos informáticos. ● Por último, conocen los fundamentos de la estadística, población y muestreo, distribuciones de frecuencias relativas, muestras y distribuciones muestrales, tendencia central en la muestra, medidas de dispersión, contrastes mediante la distribución normal, análisis de varianza, análisis de regresión y correlación y regresión, y correlaciones múltiples. 					

- Los estudiantes tienen un vocabulario básico activo y general en inglés y alemán técnico-científico y lo aplican en discusiones y pasos para llegar a soluciones.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes poseen conocimientos elementales sobre la teoría de probabilidades, manejan los elementos fundamentales de la probabilidad para una mejor comprensión de la estadística.
- Asimismo, conocen y analizan los conceptos de población y muestra para aplicación en la solución de problemas.
- Son capaces de identificar las medidas de dispersión que más se utilizan y sus aplicaciones a problemas de distribución de frecuencia.
- Por último, comprenden el concepto de regresión y correlación múltiple para emplear en problemas que incluyan una o más variables, y representarlas en forma gráfica.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes han mejorado aún más su capacidad de trabajar en grupos y consideran en sus trabajos de grupo una forma de trabajo constructiva y orientada a objetivos.
- A través de la formación técnica en idiomas y del contacto con docentes internacionales, los estudiantes han desarrollado aún más su capacidad de trabajar en equipos interculturales.
- Los estudiantes encaran sus problemas juntos y se apoyan entre sí en las dificultades de su proceso de aprendizaje.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están capacitados a través del trabajo autodependiente y responsable fuera de las horas presenciales de estudio y a través de la preparación de trabajos prácticos, de comprobar su progreso personal de aprendizaje, a reflejar su forma personal de trabajo y en caso de problemas de comprensión, de acudir a materiales de módulos anteriores o a la ayuda de compañeros o docentes.
- Los estudiantes han ampliado su capacidad de crítica a través de la retroalimentación continua de los docentes y de sus compañeros, y han aprendido a mejorar de forma continua sus falencias en conocimiento y competencias.

Alineación constructiva

Los estudiantes pueden resolver y evaluar los primeros problemas referentes a la teoría de probabilidades, definición del espacio probabilístico, magnitudes aleatorias, grupos de magnitudes aleatorias. El espacio muestral, eventos, relaciones entre eventos. Maneja conceptos sobre probabilidad condicional, teoría de Bayes, probabilidades definidas por probabilidades condicionales. Además, resuelve ejercicios utilizando distribuciones mixtas, variables aleatorias distribuidas uniformemente y variables aleatorias bidimensionales.

En lo relativo a la estadística, conocen conceptos como población y muestreo, estadística inductiva y descriptiva, y representaciones estadísticas. Pueden además trabajar con distribuciones de frecuencias relativas, distribución de frecuencias acumuladas y ojivas y gráficos de barras, circulares y otros.

Entre otras cosas, manejan conceptos como medidas de dispersión, la desviación media, la desviación típica, la varianza, las propiedades de la desviación típica, la relación entre medidas de dispersión y, la dispersión absoluta y relativa.

La integración de la formación en otros idiomas en el módulo debe hacer posible que los estudiantes conecten -desde un principio- diferentes contenidos y que apliquen los mismos de manera adecuada.

Contenido didáctico

- En el marco de los Fundamentos de la probabilidad y estadística, los estudiantes reciben una introducción básica a los conceptos importantes de la probabilidad y estadística.
- Saben analizar problemas referentes a los distintos casos en los que se aplican las teorías, teoremas y enunciados de la probabilidad.

- Además, comprenden los conceptos principales de la estadística, utilizables en un sin número de disciplinas transversales a la materia en particular.
- Por último, saben diferenciar y analizar los resultados estadísticos de cualquier tipo de muestra o espacio muestral.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Estadística, Schaum 4ta Edición. Spiegel M. y Sephens L. McGraw Hill, 2009
- Advanced Engineering Mathematics. Kryszig, E. Wiley & Sons, 1999
- Probabilidad y Estadística. Spiegel, McGraw Hill, 2010
- Probabilidad y Estadística para Ingenieros y Ciencias. Walpole, Myers, Myers y Ye. Pearson, 2011.

M16 Química Básica

Denominación del Módulo: Química Básica					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de tres semanas en el 2.º año de estudios	Anual	3 semanas	Materia obligatoria	6	60 horas de carga de trabajo, guiados por un profesor de las cuales 48 horas, (80%) son estudios en aula y 12 horas (20%) son estudios de campo.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Física I y Principios de Administración	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Trabajos de investigación individuales y grupales - Talleres de trabajo en clase. - Visitas de campo. - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales. 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes son orientados sobre las diferentes reacciones químicas que ocurren en la naturaleza y procesos industriales. Los estudiantes también entienden los cálculos básicos de estequiometría y efectos de reacciones químicas exotérmicas, endotérmicas y sus cambios moleculares.</p> <p>Resultados del aprendizaje - competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes entienden los diferentes procesos industriales aplicados en distintas áreas de producción y manufactura a nivel país. • Los estudiantes entienden como los procesos química y la producción industrial se complementan. • Los estudiantes entienden los efectos positivos y negativos de ciertas reacciones químicas. <p>Resultados del aprendizaje - competencia metodológica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes están en condiciones de evaluar procesos industriales de producción y resolver problemas ligados a las operaciones unitarias que lo componen. • Los estudiantes también son capaces de adaptarse a diferentes modelos productivos que combinen procesos y operaciones mecánica en otros ámbitos industriales no abarcados en detalle en el módulo. • Los estudiantes tienen la capacidad de acarrear contabilidad estequiometría de diferentes reacciones. <p>Resultados del aprendizaje - competencia social</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes utilizan el vocabulario correcto para presentar ideas y comunicarse en temas relacionados a operaciones y procesos industriales. 					

- Los estudiantes experimentan, a través del trabajo grupal tanto de aula como de campo, la importancia de cada proceso y entienden el concepto de trabajo grupal.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes han desarrollado capacidad de plantear y analizar problemas de distintos niveles de complejidad y conceptos técnicos que son ajenos a ellos.
- Los estudiantes pueden manejarse de forma más cómoda dentro de una planta industrial.

Alineación Constructiva

Los procesos industriales corresponden a conjuntos de operaciones y procesos unitarios que se aplican a materiales o productos químicos para transformarlos en productos finales según el ámbito productivo y las actividades propias de cada organización. En razón de ello, y en vista de la variedad de rubros industriales existentes, los procesos y sus naturalezas pueden variar significativamente.

Por ello para el Ingeniero – sea este Industrial, Civil, Ambiental, Mecánico u otro – resulta de gran importancia para abarcar el estudio y la comprensión integral de dichos procesos, llegando hasta un análisis minucioso de las etapas que componen cada proceso, las reacciones químicas que ocurren y del flujo de materiales y productos asociados. En este aspecto, el Módulo se desarrolla en el campo del proceso productivo, enfatizando el conocimiento de los procesos industrializados en función del desarrollo industrial de la región.

Contenido didáctico

El contenido del Módulo está enfocado en brindar al estudiante la capacidad de determinar las propiedades y características requeridas por insumos, materiales o materias primas, equipos y maquinarias necesarias para la ejecución de algunos de los principales procesos productivos continuos y discretos en función del desarrollo industrial de la región.

Durante el módulo se realizarán talleres con el objetivo de afianzar los conocimientos teórico-prácticos. Se destinará dos horas semanales para el desarrollo de los talleres y en ellos los estudiantes resolverán, en forma individual o grupal, ejercicios de cada capítulo desarrollado. Se evaluará el nivel la participación de los estudiantes en dichos talleres.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Geankoplis, C. J. (1998). Procesos de transporte y operaciones unitarias. Compañía Editorial Continental.
- Groover, M. P. (1997). Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. Pearson Educación.
- DeGarmo, E. P., Black, J. T., & Kohser, R. A. (1988). Materiales y procesos de fabricación (Vol. 1). Reverté.
- Timberlake. Química: Una introducción a la Química General, Orgánica y Biológica. Pearson Educación, Decime Edición. 2013
- Whitten, Kenneth W. Química General / Kenneth W. Whitten, Raymond E. Davis, M. Larry Peck, George G. Stanley. -- 8a. ed. -- México: Cengage Learning-Hall, 2008 -- 1066 p.
- Austin, George T. Manual de Procesos Químicos en la Industria/ George T. Austin. - - 5ª ed. - - Colombia: McGraw-Hill, 1997 -- 962 p.

Comunicación en Alemán III

Denominación del Módulo: Comunicación en Alemana III					
Módulo semanal	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos de créditos ECTS	Carga horaria de Trabajo para los estudiantes
Un módulo de dieciocho semanas en el 2.º año de estudios	Semestre	18 Semanas	Materia obligatoria	4 ECTS	100 horas 60% estudios guiados por el profesor 40% estudio supervisado en aula
Condiciones para la participación	Aplicabilidad	Formas de exámenes / duración de exámenes		Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del módulo
Nivel A2 concluido	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	Duolingo y tareas (30%) - Tests cortos: max. 90 Min. (comprenden 2 lecciones) Exámenes orales: cada uno 15 Min. (30%) - Examen final: 60-90 Min. (40%)		Seminarios interactivos/ clases frontales Juego de roles Disertación docente/instrucción directa Trabajo en grupo Trabajo individual Presentación Aprendizaje orientado al enfoque de problemas	Profesor UPA
Objetivos de cualificación / Learning Outcomes					
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El estudiante puede darse a entender, en el día a día profesional cotidiano en forma sencilla y coherente. ● El estudiante diferencia entre vocabulario diario y vocabulario técnico. ● El estudiante puede hablar sobre su actividad, sobre una empresa y sus productos ● Él puede, por lo general, aplicar en forma correcta las estructuras gramaticales más importantes, no solo en relación a la demanda idiomática en su lugar de trabajo sino también respecto de lo intercultural. <p>Competencia académicas</p> <p>Sector: “Dinero”</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes conocen las definiciones y características más importantes de los conceptos “dinero y finanzas “ 					

- Están en condiciones de expresar cantidades y hechos o eventos
- Pueden formular en forma clara - con el enfoque a los objetivos – en una presentación el cambio de divisas y las tendencias de la empresa
- Conocen los principales conceptos de la contabilidad y del balance

Sector: “Estilos de Administración”

- Los estudiantes están en condiciones de reconocer y analizar diferentes estilos de Management
- Los estudiantes pueden expedirse respecto de los estilos de administración y tomar en consideración aspectos éticos.
- Los estudiantes pueden diferenciar en un estudio de caso de una empresa /proyecto, diferenciar entre administradores más y menos apropiados y exponer sus argumentos respaldatorios

Sector:” Trabajo intercultural”

- Los estudiantes pueden diferenciar entre diversos estilos de comunicación.
- Pueden poner a prueba sus capacidades de reconocer diferencias interculturales mediante la grabación de medios publicitarios
- Ellos pueden analizar y entender escenarios y situaciones, en base a su conciencia respecto de la diversidad cultural
- Pueden hacer propuestas para la utilización constructiva de divergencia en lo cotidiano de la vida profesional y así prevenir problemas culturales
- Conocen de la dificultad de ganar nuevos mercados y de dirigir grupos de trabajo internacionales e interculturales

Comprensión/auditiva

El participante puede entender informaciones fácticas/objetivas no complicadas respecto de temas del ámbito personal o social como también de formación profesional en ideas esenciales e informaciones individuales, si se hablara en forma clara y en el idioma estandarizado. Además de ello puede seguir disertaciones o discursos largos en los puntos principales y reproducir el contenido de información de discursos cortos o programas mediáticos.

Expresión/escrita

El participante puede escribir textos no complicados y concordantes de temas de interés general y respecto de temas de su ámbito de interés, como también unir las partes del texto en forma lineal. Él puede exponer, informaciones objetivas, fácticas, demostrar ventajas y desventajas y tomar posición del respecto, informar sobre experiencias y vivencias, y describir sentimientos y reacciones.

Lectura/comprendiva

El participante puede comprender textos técnicos no complicados respecto de temas concretos y abstractos en los puntos principales y en informaciones individuales, así como estar en condiciones de reconocer la estructura de texto y el esquema del texto. Él puede reconocer rápidamente en textos largos claramente estructurados respecto de temas del ámbito cotidiano, profesional y social y empresarial, informaciones individuales importantes, solucionar tareas impuestas, parear informaciones esenciales y formular títulos precisos

Expresión/oral

El participante puede- sin preparación previa y en forma relativamente fluida - iniciar, mantener y finiquitar una conversación con personas de idioma materno alemán y respecto de temas que le fueren familiares. Puede participar de discusiones formales respecto de temas cotidianos, profesionales y del sector de la vida pública, como también del propio sector de intereses y académico, intercambiar informaciones objetivas y discutir soluciones

para problemas prácticos. Respecto de experiencias propias puede informar en forma detallada y puede describir sentimientos y reacciones. Su pronunciación es bien entendible.

Resultados de aprendizaje: Competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones, de formular y discutir sus propias experiencias en alemán
- Ellos aprenden, a extraer informaciones de textos alemanes de comprensión auditiva y de lectura comprensiva, analizar lo comprendido y clasificarlo con preguntas
- Pueden establecer nuevas formas, en base a estructuras gramaticales, que ya conocen y están en condiciones, de aplicarlos en contextos de índole económico, haciendo transfer de las mismas
- Pueden encarar un estudio de caso en forma analítica, pueden tomar decisiones, y desarrollar alternativas de solución a través de pensamiento abstracto y con convergencia de ideas y manifestarlo en forma. oral y/o escrito en el idioma extranjero

Resultados de aprendizaje: Competencia social

- Los estudiantes pueden desarrollar sectores temáticos alemanes y económicos- según tarea impuesta- por iniciativa propia o en grupo
- Ellos elaboran por continua nueva conformación de Teams la capacidad, de tener que capacidad de crítica al adecuarse a otros interlocutores, para la obtención de los resultados.
- En este contexto los estudiantes aprenden la importancia de la capacidad de comunicación y delegación y ensayan aportar tolerancia y capacidad de crítica al día cotidiano.
- Están en condiciones, de elaborar en teams resultados en el idioma extranjero y de presentarlos en alemán en la plenaria, adecuadamente a la situación

Resultados de aprendizaje: Auto competencia

- Los estudiantes, debido al trabajo independiente y responsable, están en condiciones, fuera de los tiempos presenciales de disertación docente, aplicando el feedback, de revisar sus propios avances en el aprendizaje, y de incluir la propia manera de proceder
- Ellos aprenden, que iniciativa y Engagement valen la pena, ya que ello se refleja de forma inmediata en la calificación (ver formas de exámenes).
- Ellos desarrollan capacidad de crítica, ya que el docente en frecuencias regulares enfrenta su apreciación de la actitud o predisposición al aprendizaje y al rendimiento a la que los estudiantes tienen de sí mismos, de tal forma que la imagen que tienen de sí mismos, se vuelve más realista

Constructive Alignment:

El examen se compone de cuatro partes, que reflejan las competencias a aprender: competencia idiomática oral y escrita.

Con el trabajo en grupo puede examinarse en forma continua el avance del aprendizaje y dirigirse en la forma pretendida. Aquí juega un rol importante el engagement y la disposición para el aprendizaje de los estudiantes, para aminorar el bloqueo idiomático en situaciones comunicativas. Así el estudiante, en el Juego de Roles practica los criterios relevantes para un discurso en alemán y transferirlos cuando está hablando ante un público. Aquí se pasan los avances de competencias desde “saber” “entender” hasta el nivel de competencia “Aplicar” El último nivel alcanzable en esta reunión de aprendizaje “analizar” esta lograda cuando los estudiantes están en condiciones, reflexionar su presentación y visar o establecer interfaces comerciales a otras cuestiones,

Contenidos de aprendizaje:

En el párrafo „Capacidades “los estudiantes adquieren las „habilidades “tan importantes para el día a día en la profesión. Como las tales referidas redes, la participación de sesiones en alemán, el hablar por teléfono o hacer presentaciones en alemán, igual como la redacción en alemán de cartas o emails. Al final de cada ciclo temático, los estudiantes elaboran en grupos una solución para un estudio de casos. Para el efecto se forman grupos y el resultado de lo elaborado de cada grupo se presenta en forma oral y escrita. Así como se menciona más arriba, encuentra Ud. enunciados abajo y por motivos de mayor comprensión, los métodos utilizados en la disertación:

- Disertación interactiva
- Juego de roles
- Trabajo en grupo
- Trabajo individual
- Retroalimentación
- Aprendizaje enfoque a problemas (p.ej Estudios de casos)
- Investigación de datos, -análisis y revisión

La implementación de cada uno de los métodos de enseñanza que se utilizan en el módulo, se desprenden de los objetivos pretendidos de un Learning Outcomes optimizado. A lado de la competencia idiomática en alemán, los estudiantes aprenden y profundizan su competencia académica y las diversas competencias metodológicas. Justamente con el trabajo individual y grupal para la solución de ejemplos complejos de estudio de casos (PBL) los estudiantes amplían y fomentan su conducta orientada a relaciones y fortalecen así su competencia social y la auto competencia

Recomendaciones de literatura para la preparación y revisión:

- Breitsamer, Anna/Glas-Peters, Sabine/Pude, Angela (2013): Menschen. Deutsch als Fremdsprache Arbeitsbuch. Ismaning: Hueber Verlag. (por nivel Kursniveau: A 1.1, A 1.2, A 2.1, A 2.2, B 1.1, B 1.2, B 2.1, B 2.2)
- Rósza, Julia (2012): Aktivierende Methoden für den Hochschulalltag. Lernen und Lehren nach dem Core-Prinzip. Karlsruhe: Heidelberger Hochschulverlag. Métodos de activación para el día a día en la Universidad
- Daf im Unternehmen Kurs-und Übungsbuch B1 (2018) Ernst Klett Sprachen GmbH Stuttgart, 1.Auflage 2017

M17 Física III

Denominación del Módulo: Física III					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de diez semanas en el 2.º año lectivo	Anual	10 semanas	Materia obligatoria	10	150 horas de carga de trabajo, de las cuales 100 horas (66%) son estudio guiado por profesor, 20 horas (33%) son estudios supervisados en aula y 30 horas (33%) son estudios en el laboratorio.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación (Requisito para el otorgamiento de puntos)	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Física II	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales. - Experimentos en el laboratorio de Física 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes deben poseer, al final del módulo, un conocimiento técnico sobre los principios físicos de la electrostática, la electrodinámica, el magnetismo y el electromagnetismo.</p> <p>En forma particular, los estudiantes pueden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular campos y potenciales electrostáticos de distribuciones de cargas puntuales o con cierto grado de simetría. - Analizar los efectos de los campos electrostáticos sobre materiales. - Aplicar la ley de Ohm y resolver circuitos sencillos de corriente continua y alterna. - Aplicar adecuadamente las leyes de Faraday y Lenz. - Calcular los efectos de los campos magnéticos sobre cargas y corrientes. <p>Resultados del aprendizaje - competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de análisis de situaciones reales a partir del modelo del electromagnetismo clásico. • Utilizar notación básica de variables eléctricas y magnéticas, además de lenguaje técnico para elaboración de informes. <p>Resultados del aprendizaje - competencia metodológica</p>					

- Aplicar conceptos, relaciones y leyes para resolver problemas vinculados con la electricidad y el magnetismo.
- Reconocer las características de campos eléctricos y magnéticos, y sus interacciones con cargas.
- Describir diferentes fenómenos eléctricos y relacionarlos con situaciones cotidianas y aplicaciones técnicas.
- Explicar las diferencias entre corriente continua y alterna y, describir las características de los circuitos RC, y sus aplicaciones.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Resolver problemas en forma individual y en equipos de trabajo.
- Fortalecer las habilidades de trabajo en grupo.
- Los estudiantes experimentan a través del trabajo grupal la importancia de una puesta en marcha orientada hacia un objetivo y hacia las soluciones de conflictos constructivas y adquieren conciencia sobre el manejo del tiempo.
- Los estudiantes acuden en caso de dificultades de comprensión a sus compañeros estudiantes o a docentes, según el tipo de problema, para recibir la solución ante problemas que no pueden resolver a través de su propia iniciativa.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Desarrollar la capacidad de abstracción
- Reforzar el razonamiento experimental y su combinación con el lógico deductivo.

A través de la retroalimentación continua de sus compañeros y docentes, los estudiantes continúan desarrollando su capacidad de crítica y aprenden a trabajar en sus posibles puntos débiles.

Alineación Constructiva

Los estudiantes deben ser introducidos a los Fundamentos de la Electricidad y Magnetismo durante este módulo. La estructura del módulo obedece a los niveles taxonómicos “Conocimiento, Comprensión y Aplicación”. Por ello, las clases interactivas para la introducción a los “Fundamentos teóricos” se desarrollan al comienzo del módulo. El diseño interactivo de la clase, en la cual el docente está en permanente intercambio con los estudiantes, posibilita una comprobación permanente y con ello una dirección orientada a resultados del progreso en el aprendizaje de los estudiantes. Los ejercicios complementarios aseguran el cumplimiento del nivel taxonómico “conocimiento”. Los fundamentos teóricos del módulo son evaluados a través de un examen, para asegurar que los estudiantes hayan profundizado de forma intensiva en los contenidos. Las clases interactivas serán complementadas con trabajos de grupo, en los cuales los estudiantes aplican en forma conjunta los fundamentos teóricos aprendidos en ejercicios de casos orientados a problemas.

Contenido didáctico

A los estudiantes se les proporciona los fundamentos de la **electricidad** en el campo de las cargas y campos eléctricos, así como la resistencia eléctrica, condensadores e inductores. Además, se trata sobre el **campo magnético** y la inducción electromagnética y se aplican los conocimientos adquiridos tanto en el circuito de corriente alterna y continua. Los estudiantes deben estar en condiciones de formular, explicar y evaluar sus conocimientos básicos adquiridos también en idioma inglés.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Física universitaria Volumen 2. Young and Freedman. 12.º Edición - PEARSON EDUCACIÓN, 2009.
- Física para ciencias e ingeniería. Tomo 2. Serway and Jewett. 7ª Edición – Cengage Learning Editores, 2008
- Física universitaria Volumen 2. Sears, Zemansky, Young, Freedman 11.º Edición - PEARSON EDUCACIÓN, México, 2004
- "Física para la ciencia y la tecnología", Vol 2. TIPLER, MOSCA. Reverté,2010.

M18 Diseño CAD

Denominación del Módulo: Diseño CAD					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de diez semanas en el 2.º año lectivo	Anual	10 semanas	Materia obligatoria	4	50 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 12,5 horas (25%) estudio guiados por profesor 25 horas (50%) son trabajo de laboratorio, 12,5 horas (25%) son estudios supervisados en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Introducción a la Computación I, Introducción a la Computación II	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	- Presentación de trabajos prácticos - Informes de investigación - Proyecto final	- Clase interactiva - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a software de diseño	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes han recibido una introducción a un programa sencillo de CAD (Rinoceros 3D, AutoDesk o similar). Poseen un conocimiento amplio en la sistemática de construcción a través de un software CAD. Una vez aprobado el módulo, los estudiantes poseen un vocabulario básico activo, general científico-técnico sobre los procesos relacionados a la construcción y fabricación.</p> <p>Además, los estudiantes son capaces de editar y crear planos arquitectónicos, de ingeniería, instalaciones basado en datos recabados en el campo.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los principios de preparación de un diseño técnico. • Manejan por completo herramientas de objetos simples, complejos y extrusiones 3D 					

- Los estudiantes conocen y comprenden la sistemática de construcción del software CAD.
- Los estudiantes disponen de un vocabulario en inglés activo, general científico-técnico sobre innovación y diseño industrial.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes pueden leer, preparar de forma autónoma y aplicar diseños técnicos de un producto.
- Los estudiantes pueden, a través de su conocimiento técnico, valorar las condiciones específicas iniciales -y los requerimientos- y presentarlos en un diseño técnico.
- Los estudiantes pueden discutir problemas específicos del área de la construcción.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes han aumentado su capacidad de trabajar en grupos y consideran en sus trabajos de grupo una forma de proceder constructiva y orientada a objetivos.
- Los estudiantes han fortalecido su razonamiento crítico para ofrecer consejos a otros miembros del módulo.
- Los estudiantes enfrentan sus problemas en forma conjunta y se apoyan mutuamente en caso de dificultades en su proceso de aprendizaje.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- A través del trabajo autónomo y responsable, fuera de las horas de clase presenciales y a través de la realización de trabajos de estudio, los estudiantes están preparados para verificar su propio progreso en el aprendizaje, reflejar sus propias formas de proceder, y dado el caso, de consultar con materiales de módulos anteriores o pedir ayuda a compañeros o docentes en caso de problemas de comprensión.

A través de la retroalimentación continua de sus compañeros y docentes, los estudiantes continúan desarrollando su capacidad de crítica y aprenden a trabajar de manera continuada en sus posibles déficits de conocimiento y competencias.

Alineación constructiva

Los estudiantes, a través del módulo, comprenderán el proceso de diseño industrial y cómo se aplican conceptos de innovación. La estructura del módulo se basa en los niveles taxonómicos “Conocimiento, Comprensión y Aplicación”. Por este motivo, las clases interactivas para introducción a los fundamentos teóricos se dan al comienzo de la semana.

Inicialmente los docentes dictan clases sobre la historia de la innovación y los diferentes tipos de innovación que existen. A través de ejercicios de creatividad se fomentan el desarrollo de un proyecto de innovación propio y con la capacitación adquirida en el software CAD se diseña el producto a crear.

Contenido didáctico

Los estudiantes trabajan sobre un proyecto focalizado en crear un producto innovador, llevándolo desde su concepción hasta el proceso de diseño. Primeramente, se identifican las

áreas temáticas y oportunidades para innovar. En base a temas seleccionados, se aplican métodos adecuados tales como escaneo de medios (populares), entrevista a expertos sobre tendencias, bibliometría de términos, el uso de 10 tipos de innovación, matriz de tendencias, mapa de convergencias, mapa de oportunidades (iniciales), declaración de intención, entre otros.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Shih, Randy, (2019). Parametric Modeling with Autodesk Inventor 2020. SDC Publications. ISBN-13: 978-1630572723.
- CADFolks, (2019). AutoCAD for Beginners. ISBN-13: 978-1098820978.
- Carranza Zavala, Oscar, (2017). Autocad 2017. Dibujo y edición 2D, Organización de planos, técnicas de impresión, renderizado 3D. Marcombo, S.A. ISBN 9788426724571

M19 Hidrología I

Denominación del Módulo: Hidrología I					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 2.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	5	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales son 80 horas estudio teórico guiado por un profesor (80%) y 20 horas (20%) es estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Física I	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a software libre para resolución de problemas prácticos 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los conocimientos presentados en el módulo Hidrología I ofrecen un abanico de herramientas y métodos para lidiar con situaciones de Hidrología general que abarca gran parte del ciclo hidrológico.</p> <p>Específicamente serán abordados los conceptos de cuenca hidrográfica, precipitación, interceptación, evaporación, evapotranspiración, aguas subterráneas, infiltración, escorrentía superficial en ríos y canales, funciones hidrológicas y nociones de hidrometría.</p> <p>Los estudiantes deberán comprender la interacción entre todos los procesos explicados, además del funcionamiento más específico de cada uno.</p> <p>También serán expuestos algunos métodos de programación sencillos para resolución de problemas, preferentemente prácticos.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Comprender el ciclo hidrológico ● Comprender cómo funciona de manera general cada componente del ciclo hidrológico. ● Poder resolver problemas relacionados con los contenidos abordados ● Poder programar de manera sencilla para algún problema práctico. ● Ver paquetes utilizados en hidrología disponibles en software libre 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					

<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar en un problema de hidrología cual es la componente abarcada ● Poder identificar dentro de un problema de hidrología cuales son los parámetros y variables más influyentes. ● Saber estructurar y resolver adecuadamente un problema de hidrología, con herramientas bibliográficas y tecnológicas disponibles. ● Poder graficar y presentar gráficos más tradicionales y usuales en hidrología. ● Ver la interacción y la importancia de la hidrología en otras ciencias <p>Resultados del aprendizaje - competencia social</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes están en condiciones, a través del trabajo en grupos, de comprender procesos dinámicos de grupo. ● Pueden llevar a cabo conferencias grupales orientadas a un objetivo y documentar los resultados. ● Los estudiantes se apoyan mutuamente y trabajan en equipo. ● Encuentran la vía de solución correcta a través del intercambio y la discusión en conjunto. <p>Resultados del aprendizaje – competencia personal</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ellos asumen responsabilidad para su equipo. ● Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas. ● Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.
<p>Alineación Constructiva</p> <p>El progreso de aprendizaje de los estudiantes está basado en ofrecerles herramientas que pueden ser utilizadas en su futura profesión cuando quieran resolver problemas de hidrología, o problemas en su profesión específica que implique cálculos hidrológicos. A través de interacciones en equipo y con los docentes, los estudiantes desarrollan habilidades para saber qué tipo de herramientas usar y cuánto tiempo dedicar para resolver un problema relacionado al tema</p>
<p>Contenido didáctico</p> <p>El módulo de Hidrología I está guiado a la solución de problemas en grupos y al uso, en casos específicos, de un software computacional de uso libre para la resolución de problemas. El programa consta de unos capítulos, donde generalmente cada capítulo es una componente del ciclo hidrológico, y cada capítulo constará de su parte teórica y práctica sencilla, pudiendo en algún caso necesitarse de software que ayude a la resolución de problemas. Inicialmente la parte teórica está enfocada a problemas que pueden ser resueltos de forma manual o en planillas de computación. Habrá problemas que serán resueltos en clase, y problemas que los estudiantes resolverán fuera de clase, presentando informe y explicando la resolución del mismo. Podría realizarse un TP en lugar de un examen, con un problema real y actual, de manera a enseñar cómo encarar un problema de manera profesional.</p>
<p>Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linsley, R.; Kohler, M.; Paulhus, J. Hidrología para Ingenieros. - Tucci, C.E.E., Hidrología: Ciencia y Aplicación. - Chow, V.; Maidment, D.; Ways, L. Hidrología Aplicada. - Collischonn, W; Dornelles, F. Hidrología para engenharia e ciencias ambientais.

M20 Ingeniería Económica

Denominación del Módulo: Ingeniería Económica					
Longitud del módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de diez semanas en el 2.º año de estudios	Anual	10 semanas	Materia obligatoria	5	60 horas de carga de trabajo, de las cuales 48 horas(80%) horas estudio guiado por profesor y 12 horas (20%) estudio supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Principios de Administración, Cálculo 2	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> ● Exámenes parciales ● Trabajos Prácticos ● Examen final ● Presentaciones orales. ● Informes de investigación. ● Estudios de caso 	<ul style="list-style-type: none"> ● Clase interactiva ● Presentación de teoría por el profesor ● Resolución de problemas prácticos de manera grupal e individual 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Una vez culminado exitosamente este módulo, los participantes poseen una comprensión elemental sobre los temas centrales de la teoría de la inversión y el financiamiento, así como sobre su aplicación práctica. La aplicación práctica deberá referirse a cuestiones clásicas del área de finanzas corporativas (financiamiento óptimo, evaluación/valoración de proyectos). Al finalizar el módulo los estudiantes estarán preparados para realizar evaluación de la rentabilidad de proyectos, inversiones y empresas.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes dominan los fundamentos matemáticos para la solución de ejercicios teóricos de inversión y financiamiento. ● Los estudiantes conocen los métodos estáticos de cálculo de inversiones, pueden aplicarlos a situaciones prácticas y evaluarlos. ● Los estudiantes conocen los métodos dinámicos de cálculo de inversiones, pueden aplicarlos a situaciones prácticas y evaluarlos. ● Los estudiantes conocen las áreas más importantes del financiamiento externo, interno y propio y, pueden resolver ejemplos cercanos de la vida práctica. ● Los estudiantes conocen los fundamentos del financiamiento con participación en capital de la sociedad anónima. ● Los estudiantes conocen las formas más importantes de financiamiento externo de corto y largo plazo. ● Los estudiantes conocen las teorías más importantes sobre el tema estructura de capitales. ● Los estudiantes conocen las formas intermedias de financiamiento (especialmente emisiones de bonos convertibles y con opciones). ● Los estudiantes conocen los fundamentos de la teoría de la inversión ante inseguridad. ● Los estudiantes conocen las formas elementales de funciones de futuros y opciones. 					

- Los estudiantes conocen los fundamentos de sistemas alternativos de financiamiento.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones de aplicar y evaluar los métodos estáticos y dinámicos más importantes de cálculo de inversiones.
- Los estudiantes están en condiciones de resumir información y de aplicarla a una cuestión práctica relevante de Inversión y Finanzas.
- Pueden desarrollar criterios y métodos de trabajo para la elaboración de planteamientos relevantes a Inversión y Finanzas.
- Pueden trabajar solos en estudios de casos y presentar las soluciones de manera verbalmente precisa.
- Están en condiciones de representar flujos de ingresos y egresos en tablas de Excel.
- Están en condiciones de aplicar fórmulas de matemática financiera de Excel a planteamientos específicos de la materia.
- Conocen las particularidades de las fórmulas de Excel para el valor actual y la tasa interna de retorno.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones, a través del trabajo en grupos, de comprender procesos de dinámica de grupos, de realizar reuniones de grupos orientadas a un objetivo y de documentar los resultados.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están capacitados, a través del trabajo autónomo y responsable, especialmente fuera de las horas de clase, de verificar sus propios avances en el aprendizaje, de reflejar sus propias formas de proceder y de dar o, según el caso, recibir retroalimentación de una manera adecuada.

Alineación constructiva

El objetivo del módulo de Ingeniería Económica es capacitar a los estudiantes para la evaluación de alternativas de inversión y su financiamiento. A menudo es necesario en la carrera profesional realizar solos y de forma autónoma este tipo de análisis. Por lo tanto, un objetivo claro está indicado en las competencias profesionales y metodológicas, las cuales se ponen en práctica en el marco de una clase de introducción interactiva. La internalización exitosa se puede comprobar a través de un examen final, según sea el caso, un examen de casos.

Las competencias social e individual son significativas para los futuros Ingenieros en la armonización de los proyectos de inversión y finanzas con departamentos especializados. Por lo tanto, se deben tener en cuenta las conexiones con producción y logística, contabilidad, impuestos, tesorería, conformidad, etc. En el marco de los estudios de caso, que son trabajados en grupo, diferentes estudiantes deberán sostener distintos aspectos de una decisión en inversión y/o financiamiento, sea ésta basada en modelos existentes, o en las cuales ellos mismos trabajan sobre sus fundamentos (por ejemplo, en el área de derecho y conformidad). En el informe de cierre se debe reflejar la habilidad de integrar diferentes puntos de vista y aspectos, para llegar a una recomendación general clara. El medio para la medición de la competencia personal y social es una evaluación por parejas, es decir, una valoración que se realiza por los otros miembros del grupo; la cual se refleja en algunas circunstancias con aumentos o disminuciones de la nota grupal.

Contenido didáctico

Luego de una introducción a los fundamentos de Matemática Financiera con los aspectos parciales cálculo de intereses, cálculo de interés compuesto, cálculo de renta, así como cálculo de amortización y una introducción a los fundamentos de la inversión: se tratan los procedimientos estáticos y dinámicos más importantes del cálculo de inversiones. En primer plano están, además de la clase de introducción, especialmente el trabajo autónomo de

comportamientos cercanos a la vida práctica a través de los estudiantes, enmarcados en grupos de trabajo y trabajos individuales. A partir de ello, los estudiantes deben ser inducidos a valorar los procedimientos utilizados en cuanto a su aptitud.

La subdisciplina “Finanzas” incluye, además de la introducción y la demostración de la interdependencia con la subdisciplina de Inversión, el tratamiento de otras subdisciplina elementales del financiamiento externo e interno, es decir, del financiamiento propio y externo así como formas mixtas.

El módulo es complementado regularmente con ejercicios orientados a la práctica, en los cuales los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos teóricos adquiridos en el marco de trabajos individuales y de grupo. Las condiciones para resolver de manera exitosa los ejercicios se dan de manera sucesiva a lo largo del módulo. Las primeras horas de la clase son desarrolladas en forma de clase interactiva, para proveer a los estudiantes de los fundamentos teóricos y con ello una comprensión básica sobre las diferentes subdisciplinas de la Inversión y las Finanzas. Recién después de esto se puede producir la ampliación de los métodos de aprendizaje hacia el trabajo individual. Los ejercicios individuales y de grupo deben capacitar a los estudiantes para aplicar de forma autónoma los temas presentados en el marco del módulo a situaciones prácticas. Sobre esta base, los estudiantes deben trabajar y presentar de forma autónoma los diferentes temas sobre la base de literatura especializada. Para ello es de utilidad también el análisis de estudios de caso. Los ejercicios prácticos serán realizados y preparados en las horas de clase, pero también fuera de los horarios de estudio supervisado. Con ello, los estudiantes reciben una retroalimentación constante de parte de los docentes sobre su metodología de trabajo y su procedimiento para la solución de sus ejercicios

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Principles of Financial Engineering, 3rd Edition. Kosowski, R. Academic Press, 2014
- Blank, L. T. Y Tarquin, A. J., Ingeniería Económica, 3ª Edición. McGraw-Hill, 1992.
- Jorge E. Sanchez Vega, Manual de Matemáticas Financieras Ecoe Ediciones
- Gabriel Baca Urbina, Fundamentos de Ingeniería Económica, 2ª Edición McGraw-Hill, 1999.
- William G. Sullivan, Elin M. Wicks, James T. Luxhhoj, Ingeniería Económica de DeGarmo, 12ª Edición, Pearson Prentice Hall

M21 Mecánica Vectorial

Denominación del Módulo: Mecánica Vectorial					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 2.º año de estudios	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	5	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 80 horas (80%) son estudios dirigidos por un profesor y 20 horas (20%) son estudios supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Cálculo 3 y Física I	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> ● 4 Exámenes parciales (40%) ● Participación en clase (10 %) ● 1 Examen final (50 %) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Clase interactiva ● Presentación de teoría por el profesor ● Resolución de problemas prácticos de manera grupal e individual 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
La asignatura tiene como resultados principales de aprendizaje el desarrollo de la capacidad de analizar problemas de estática y dinámica en forma lógica y sencilla, y la de aplicar para su solución unos principios básicos.					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes poseen conocimientos elementales de la Mecánica Técnica, ambos Estática y Dinámica, y conocen sus medidas físicas relevantes. ● Pueden reproducir las definiciones de fuerza y momento y pueden ubicarlas en un sistema de fuerzas. ● Los estudiantes entienden el principio del equilibrio de fuerzas y pueden calcular con vectores de fuerza. ● Los estudiantes tienen un vocabulario básico activo técnico-científico y lo aplican en discusiones y pasos para llegar a soluciones. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
Sabén solucionar de manera lógica, estructurada y correcta cualquier problema de estática y dinámica aplicando la metodología apropiada:					
<ul style="list-style-type: none"> ● Analizar la situación integral del problema dado ● Definir de manera concisa cuáles datos o respuestas se quiere obtener ● Dibujar un diagrama de cuerpo o un esquema explicativo de manera correcta y completa ● Elegir la metodología más adecuada para la resolución del problema dado ● Aplicar rigurosamente el procedimiento asociado a la metodología seleccionada, sin errores de cálculo o unidades, y con una documentación ordenado. ● Verificar e interpretar los resultados finales del procedimiento. En caso que es posible, un simple cálculo de control puede confirmar que los resultados obtenidos son correctos. 					

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes han mejorado aún más su capacidad de trabajar en grupos, los consideran una forma de trabajo constructiva y orientada a objetivos.
- A través de la formación técnica en idiomas y del contacto con docentes internacionales, los estudiantes han desarrollado aún más su capacidad de trabajar en equipos interculturales.
- Los estudiantes encaran sus problemas juntos y se apoyan entre sí en las dificultades de su proceso de aprendizaje.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están capacitados a través del trabajo autodependiente y responsable fuera de las horas presenciales de estudio y a través de la preparación de ejercicios, de comprobar su progreso personal de aprendizaje, a reflejar su forma personal de trabajo y en caso de problemas de comprensión, de acudir a materiales de módulos anteriores o a la ayuda de compañeros o docentes.
- Los estudiantes han ampliado su capacidad de crítica a través de la retroalimentación continua de los docentes y de sus compañeros y han aprendido a mejorar de forma continua sus falencias en conocimiento y competencias.

Alineación constructiva

El objetivo principal es que los estudiantes, durante el desarrollo del curso aprende a resolver problemas prácticos de una manera lógica y estructurada, y no con la memorización de la teoría. Por dicho motivo, cuanto más ejercicio los estudiantes puedan hacer, en grupo o individualmente, mejor estarán preparados para adquirir las competencias necesarias para la examinación. La organización del curso se realiza por semana de la siguiente manera:

Parte 1:

- *Desarrollo de la teoría:* preguntas de confrontación para estimular el razonamiento de los estudiantes, ejemplos didácticos de aplicaciones de mecánica en la realidad, presentación de los conceptos mediante PowerPoint, etc.
- *Demostración y aplicación de la metodología:* la resolución de un número limitado de ejercicios; típicamente, primero un ejemplo resuelto por el docente como demostración, seguido por un ejercicio similar a ser solucionado por los estudiantes.

Parte 2:

- *Resolución de problemas prácticos:* los estudiantes resuelven una gran cantidad de ejercicios, individualmente, o en pequeños grupos, a su propio ritmo.
- *Repetición de la metodología:* Al inicio de cada sesión de ejercicios, el docente provee una breve repetición de los procedimientos relevantes para dicha sesión.

Parte 3:

- *Asistencia personalizada:* los estudiantes pueden realizar consultas al docente.
- *Corrección de ejercicios:* el docente entrega las correcciones de los ejercicios realizados por los estudiantes.

Contenido didáctico

Los contenidos de la asignatura son:

Estática

- Estática de partículas
- Cuerpos rígidos y sistemas equivalentes de fuerzas
- Equilibrio de cuerpos rígidos
- Centroides y centros de gravedad
- Análisis de estructura
- Fuerzas en vigas y cables
- Fricción

- Momentos de inercia

Dinámica

- Cinemática de partículas
- Cinética de partículas: segunda Ley de Newton
- Cinética de partículas: métodos de la energía y la cantidad de movimiento
- Sistemas de partículas
- Cinemática de cuerpos rígidos
- Movimiento plano de cuerpos rígidos: fuerzas y aceleraciones
- Movimiento plano de cuerpos rígidos: métodos de la energía y la cantidad de movimiento

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr., and David F. Mazurek. Mecánica Vectorial para ingenieros: Estática, Décima edición. The McGraw-Hill Companies,
- Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr., and David F. Mazurek. Mecánica Vectorial para ingenieros: Dinámica, Décima edición. The McGraw-Hill Companies, Inc. 978-0-07-740228-0.

Comunicación en Alemán IV

Denominación del Módulo: Comunicación en Alemán IV					
Módulo semanal	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS-	Carga horaria de trabajo para los estudiantes
Un módulo de dieciocho semanas en el 2.º año de estudios	Semestre	18 Semanas	Materia obligatoria	4 ECTS	100 horas 60% estudios guiados por el profesor 40% estudio supervisado en aula
Presupuesto/ Condiciones Para la participación	Aplicabilidad	Formas de examen/ Duración de examen	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsible del módulo	
Nivel B1 aprobado	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	Duolingo y tareas c/u30 Min. (30%) - Tests cortos, Exámenes orales (Presentaciones, mantener Diálogos, Juegos Preguntas - Respuestas: c/u 15-30 Min. (30%) - Examen oral 60-90 Min. (40%)	Seminarios interactivos: Juego de roles Discurso docente/ instrucción directa Trabajo en grupo Trabajo individual Presentación Aprendizaje orientado al enfoque de problemas Juegos idiomáticos	Profesor UPA	
Objetivos de cualificación / Learning Outcomes					
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ● El estudiante puede aplicar sin problemas el vocabulario cotidiano y no tiene problemas con las estructuras gramaticales. ● El estudiante está familiarizado con los diversos temas técnicos, como por ej. „Contratos de trabajo “ „Sistema de seguro social y puede intercambiarse con su interlocutor aplicando el idioma aprendido ● El mismo puede formular oraciones complejas, maneja los diferentes tiempos verbales y entiende preguntas que le fueran formuladas respecto de Formas de Trabajo, Comercio, Proyectos etc. ● Puede dirigir un diálogo, que tratan entre otras cosas de „precios de acciones y de estrategias de publicidad /promoción “ 					

Resultados de aprendizaje: Competencias académicas

Sector „Formas de trabajo “

- El estudiante puede intercambiarse respecto de las diferentes Formas de trabajo y nombrar ventajas y desventajas de cada una de las formas.
- Está en condiciones de entender informaciones sobre diversos modelos de horario laboral, y de intercambiar criterios del respecto.
- El estudiante puede entender Contratos de Trabajo y comparar los mismos
- El estudiante puede hacer consultas respecto al modelo del Jobsharing y dar informaciones del respecto

Sector:” Comercio en continuo cambio”

- El estudiante puede comprender Informaciones del E-Commerce
- Él puede seguir un desarrollo de Chateo como también una conversación en la Radio
- El estudiante puede presentar un informe empresarial
- El estudiante está en condiciones de intercambiar experiencias con Projektstarts

Sector: “Bolsa y precios de acciones”

- El estudiante puede comprender Informaciones de Precio de acciones, Comercio de acciones, y del DAX
- Él puede entender el desarrollo/la secuencia del desarrollo de una concreción de negocio, en base a charts de acciones y de informes de la bolsa.
- El estudiante puede describir diagramas y confeccionarlos el mismo
- El estudiante puede presentar un informe empresarial, y entender un texto consultivo sobre el rol de la psicología en oportunidad del comercio de acciones
- El estudiante puede intercambiarse sobre su experiencia respecto de acciones

Sector: “Trabajo y Seguro”

- El estudiante puede entender Informaciones respecto del Sistema del Seguro Social en Alemania.
- Él puede seguir conversaciones de asesoramiento respecto de seguros privados y está en condiciones de reaccionar a una consulta o solicitud
- Puede a la vez formular una revocación y comprender consejos para contratar seguros
- El estudiante puede averiguar informaciones respecto de seguros como también puede dar informaciones

Sector “El nuevo producto”

- El estudiante puede entender un estudio de mercado
- El estudiante puede seguir una reunión de grupo sobre acciones de Marketing y evaluar acciones en ese campo
- El estudiante puede negociar y establecer consenso.
- El estudiante tiene la capacidad de dirigir una discusión respecto de acciones de publicidad/promociones, entre otros.

Comprensión/auditiva

El participante puede progresivamente en contacto directo o en los medios, comprender conversaciones, aportes discursivos relativamente largos y discursos, con los que se encuentra en el sector privado, oficial y profesional durante su formación, si se habla el idioma standard. En caso que la temática sea familiar, el estudiante progresivamente está en condiciones de seguir también argumentaciones complejas.

Expresión/escrita

El participante puede escribir progresivamente textos claros y detallados, sobre una cantidad de temas de su ámbito de interés. El estudiante puede progresivamente reproducir en forma relacionada y estructurada en una composición o en un informe, informaciones relativas a un contexto orientado a las ciencias, exhibir argumentos, exponer algo sistemáticamente y sopesar soluciones posibles. El estudiante puede juntar progresivamente informaciones y argumentos de fuentes diversas y tomar posición del respecto

Lectura/compreensiva

El participante puede comprender progresivamente contenidos principales de textos concretos y

abstractos, responder consultas del respecto y reconocer la estructura y la conformación del texto. El estudiante puede progresivamente de textos más largos y complejos, extraer informaciones individuales importantes y entender el contenido.

Expresión/oral

El participante puede progresivamente darse a entender en forma espontánea y fluida, de tal forma que una conversación normal con personas con idioma materno alemán es muy posible y sin gran esfuerzo. El participante puede progresivamente expresarse en forma clara y entendible respecto de un espectro amplio de temas, aclarar y fundamentar puntos de vista, indicar ventajas y desventajas, participar en forma activa en discusiones y conversaciones más largas respecto de la mayoría de los temas de interés general y hablar sobre temas del propio sector académico, El participante puede entender progresivamente a sus interlocutores , si se habla el idioma estandarizado .El participante tiene una pronunciación clara y natural

Resultados de aprendizaje: Competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones, de formular y discutir sus propias experiencias y opiniones en alemán
- Los estudiantes aprenden, a extraer informaciones de textos alemanes de comprensión auditiva y lectura comprensiva, a analizar lo comprendido y examinarlo en base a un cuestionario.

Resultados de aprendizaje: Competencia social

- Los estudiantes pueden elaborar temas alemanes – según indicación -en forma independiente o en grupo
- Ellos desarrollan, debido a la constante nueva conformación de los grupos, la capacidad de poder adecuarse siempre a nuevos interlocutores, a fin de lograr resultados
- En este contexto los estudiantes aprenden la importancia de la capacidad de comunicación y delegación, relación y ensayan a poner en práctica la Tolerancia y capacidad de crítica
- Están en condiciones, de elaborar resultados en grupo en el idioma adquirido y de presentarlos adecuado a la situación ante el plenario y en idioma alemán

Resultados de aprendizaje: Auto competencia

- Los estudiantes están en condiciones, especialmente por sus trabajos independientes y auto responsables, ante todo fuera del tiempo presencial de la disertación docente, de revisar por medio del Feedback sus propios avances de aprendizaje y reflexionar sobre su propio proceder
- Ellos aprenden, que iniciativa y Engagement valen la pena, pues ello se refleja en forma inmediata en la calificación Ro- (ver formas de examen)
- Ellos desarrollan capacidad de crítica, ya que el docente en frecuencias regulares, enfrenta su propia apreciación de la predisposición al aprendizaje y al rendimiento, de tal forma que se origina una autoimagen más realista.

Constructive Alignment:

El examen se compone de cuatro partes de exámenes, que reflejan las competencias a aprender: competencia lingüística oral y escrita

Debido al trabajo en grupo el progreso del aprendizaje de los estudiantes puede ser examinado continuamente y dirigido en base a objetivos. Aquí el Engagement y la predisposición al aprendizaje del estudiante juegan un rol importante, a fin de aminorar el bloqueo de hablar en situaciones comunicativas. Así el estudiante al hacer una presentación por ejemplo, aprende a poner en práctica los criterios comunicados anteriormente relevantes para un discurso en alemán, a fin de presentarlo ante un público.-En atención a ello, se realizan los avances en las competencias taxonómicas ,pasando desde “Conocimiento” a “Comprensión “hasta el nivel de competencia “Aplicación” El último nivel alcanzable en este módulo “analizar “ se considera logrado, cuando los estudiantes estén en condiciones de reflexionar respecto de su presentación y de plantear y establecer ´interfaces/conexiones económicas a otros planteamientos/cuestionamientos.

Contenido de aprendizaje:

En base a un material didáctico relevante de Enseñanza de alemán para la formación de adultos (por ej DaF alemán como idioma adquirido Klett- en la empresa /DaF im Unternehmen

Klett) se introducen primeramente los vocabularios de las áreas académicas, o sea de la terminología específica. En base a preguntas guías clave e incentivos para la discusión, se les insta a los estudiantes, que se agrupan de diferente manera, a ocuparse interactivamente de un tema, y relacionarlo con sus propias experiencias.

Siguen ejercicios de comprensión auditiva, como también de lectura comprensiva, los cuales son trabajados intensivamente en base a distintas preguntas de distintos planteamientos.

Al final de cada apartado temático los estudiantes trabajan en grupo la solución de un caso de estudio complejo planteado. Para realizarlo, se conformarán grupos, y el resultado se presentará en forma oral y escrita-

Como se menciona más arriba, encuentra Ud. a continuación, con el fin de una mejor comprensión, los métodos utilizados en la clase de alemán(disertación)-

- Seminarios interactivos
- Juego de roles
- Disertación/ instrucción directa
- Trabajo grupal
- Trabajo individual
- Presentación
- Aprendizaje orientado a enfoque de Problemas (por ej. estudio de casos)

La aplicación de métodos de enseñanza en particular que serán utilizados en este módulo, se desprende del objetivo pretendido de un Learning Outcomes optimizado. Además de la competencia lingüística en alemán, los estudiantes aprenden y profundizan su competencia académica y su competencia metodológica diversificada. Justamente con el trabajo individual y grupal para obtener la solución de complejos estudios de casos (PBL) los estudiantes amplían y fomentan una actitud relacional, fomentando así su competencia individual y social.

Literatura recomendada para la preparación y revisión de la clase:

- Breitsamer, Anna/Glas-Peters, Sabine/Pude, Angela (2013): Menschen. Deutsch als Fremdsprache Arbeitsbuch. Ismaning: Hueber Verlag.
(jeweils pro Kursniveau: A 1.1, A 1.2, A 2.1, A 2.2, B 1.1, B 1.2, B 2.1, B 2.2)
- Rósza, Julia (2012): Métodos de activación para el día a día en la Universidad . Aktivierende Methoden für den Hochschulalltag. Lernen und Lehren nach dem Core-Prinzip. Karlsruhe: Heidelberger Hochschulverlag.
- Daf im Unternehmen B2 (2018) Ernst Klett Sprachen Stuttgart Verlag, 1. Auflage 2017.

El tercer año de la Carrera

	Módulo	Horas Reloj	Correlatividad
22	Ecuaciones Diferenciales	100	Algebra Lineal
23	Mecánica de Fluidos	100	Física II, Cálculo 3
24	Resistencia de Materiales	100	Mecánica Vectorial
25	Topografía y Mapeo	100	Diseño CAD
26	Obras Civiles	90	Diseño CAD y Mecánica Vectorial
	Comunicación en Alemán V	100	Comunicación en Alemán IV
27	Electiva Profesional 1	120	Haber aprobado todas las materias del Semestre 1 al 4
28	Electiva Profesional 2	120	Haber aprobado todas las materias del Semestre 1 al 4
29	Electiva Profesional 3	120	Haber aprobado todas las materias del Semestre 1 al 4
		950	

M22 Ecuaciones Diferenciales

Denominación del Módulo: Ecuaciones Diferenciales					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 3. ^{er} año de estudios	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	5	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 70 horas (70%) estudio presencial con un profesor y 30 horas. (30%) son estudios supervisados en aula
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Álgebra Lineal	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> ● Exámenes parciales ● Trabajo Práctico ● Examen final 	<ul style="list-style-type: none"> ● Clase interactiva ● Presentación de teoría por el profesor ● Resolución de problemas prácticos de manera grupal e individual 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>La asignatura tiene como resultados principales de aprendizaje el desarrollo de la capacidad de modelar fenómenos físicos mediante ecuaciones diferenciales ordinarias y analizar en forma cualitativa, cuantitativa y numérica las ecuaciones diferenciales.</p> <p>Resultados del aprendizaje - competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interpretar geoméricamente las ecuaciones diferenciales. ● Modelar los diversos fenómenos simples presentes en Ingeniería que originan ecuaciones diferenciales ordinarias. ● Identificar los tipos de ecuaciones diferenciales y resolver analíticamente de acuerdo a cada caso. ● Resolver las distintas aplicaciones de Ingeniería que se modelan por medio de las ecuaciones diferenciales. <p>Resultados del aprendizaje - competencia metodológica</p>					

Saber modelar y solucionar de manera lógica, estructurada y correcta fenómenos físicos que originan ecuaciones diferenciales aplicando la metodología apropiada:

- Identifican los diferentes tipos de soluciones de ecuaciones diferenciales.
- Diferencian los métodos cualitativos, numéricos y analíticos para el estudio de las ecuaciones diferenciales.
- Usan adecuadamente métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales.
- Usan adecuadamente métodos cualitativos para estudio de ecuaciones diferenciales.
- Usan adecuadamente herramientas computacionales para el estudio de ecuaciones diferenciales.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes han mejorado su capacidad de trabajar en grupos y consideran sus trabajos de grupo una forma de trabajo constructiva y orientada a objetivos.
- Los estudiantes encaran sus problemas juntos y se apoyan entre sí en las dificultades de su proceso de aprendizaje.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están capacitados, a través del trabajo autodependiente y responsable fuera de las horas presenciales de estudio y a través de la preparación de ejercicios, en comprobar su progreso personal de aprendizaje, a reflejar su forma personal de trabajo y en caso de problemas de comprensión, de acudir a materiales de módulos anteriores o a la ayuda de compañeros o docentes.
- Los estudiantes han ampliado su capacidad de crítica a través de la retroalimentación continua de los docentes y de sus compañeros y han aprendido a mejorar de forma continua sus falencias en conocimiento y competencias.

Alineación constructiva

El objetivo principal es que los estudiantes, durante el desarrollo del curso aprendan a resolver problemas prácticos de una manera lógica y estructurada, y no en la memorización de la teoría. Por dicho motivo, cuantos más ejercicios los estudiantes puedan hacer, en grupo o individualmente, mejor estarán preparados para adquirir las competencias necesarias para la examinación. La organización del curso se realiza de la siguiente manera:

- Presentación de la teoría con ejemplos de modelado de fenómenos físicos y el análisis cualitativo, cuantitativo y numérico de las ecuaciones diferenciales emergentes.
- Uso de herramientas informáticas para un mejor entendimiento de las ecuaciones diferenciales.
- Resolución de ejercicios modelos.

- Resolución de ejercicios por los estudiantes en forma individual y grupal con la presencia del docente.
- Resolución de lista de ejercicios por los estudiantes como tarea para la casa.
- Al inicio de cada sesión, un estudiante presenta uno de los ejercicios de la lista proveída previamente. Dicha presentación se usa para una retroalimentación.

Contenido didáctico

Los contenidos de la asignatura son:

Ecuaciones diferenciales de primer orden

- Modelado vía ecuaciones diferenciales
- Técnicas analíticas: separación de variables
- Técnicas cualitativas: campo de direcciones
- Técnicas numéricas: métodos de Euler
- Existencia y unicidad de soluciones
- Equilibrio y línea de fase
- Ecuaciones lineales
- Factor integrante

Sistemas de primer orden

- Modelado vía sistemas
- La geometría de sistemas
- Oscilador armónico amortiguado
- Método de Euler para sistemas
- Existencia y unicidad para sistemas

Sistemas lineales y no lineales

- Propiedades de sistemas lineales y el principio de la linealidad
- Soluciones de línea recta
- Retrato de fase para sistemas lineales con autovalores reales
- Autovalores complejos
- Casos especiales: autovalores ceros y repetidos
- Ecuaciones lineales de segundo orden
- Oscilador armónico forzado

- Perturbación sinusoidal
- Perturbación no amortiguada y resonancia
- Sistemas no lineales
- Análisis de equilibrio puntual

Transformada de Laplace

- Transformada de Laplace
- Funciones discontinuas

Métodos numéricos

- Error numérico en el método de Euler
- Método de Euler mejorado
- Método de Runge-Kutta

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Differential equations. Blanchard, P., Devaney, R.L., Hall, G.R. Brooks/Cole, 4th Ed., 2012. ISBN 978-1-133-10903-7
- Ordinary Differential Equations. Tenenbaum, M., Pollard, H., Dover, 1985. ISBN 0-486-64940-7
- Advanced Engineering Mathematics. Kreyszig, E., John Wiley & Sons, 10th Ed., 2010. ISBN 978-0-470-45836-5
- Elementary Differential Equations. Edwards, C.H., Penney, D.E., Prentice Hall, 6th Ed., 2007. ISBN 978-0-13-239730-8.
- Ordinary Differential Equations Using MATLAB. Polking, J., Arnold, D., Pearson, 3rd Ed., 2003. ISBN 978-0-13-145679-2.
- Differential Equations. Simmons, G.F., Krantz S.G., McGraw-Hill, 2006. ISBN 978-0-07-286315-4.
- Differential Equations with Applications and Historical Notes. Simmons, G.F., McGraw-Hill, 2nd Ed., 1991. ISBN 978-0-07-057540-0.
- Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. Boyce, W.E., DiPrima, R.C., Wiley, 10th Ed., 2011. ISBN 978-0-470-45831-0.

M23 Mecánica de Fluidos

Denominación del Módulo: Mecánica de Fluidos					
Longitud de Modulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de quince semanas en el 3. ^{er} año de estudios	Anual	15 semanas	Materia obligatoria	7	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 50 hs. (50%) estudio guiado por profesor, 40hs (40 %) de laboratorio y 10 hs. (10%) estudio supervisado en aula
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Física II, Cálculo 3	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> ● 4 Exámenes parciales (20%) ● 5 Informes de Laboratorio (30 %) ● 3 Trabajos Prácticos (30%) ● 1 Examen final (20 %) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Clase interactiva ● Presentación de teoría por el profesor ● Resolución de problemas prácticos de manera grupal e individual 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>La asignatura tiene como resultados principales de aprendizaje el desarrollo de la capacidad de modelar fenómenos físicos que envuelven algún tipo de fluido, y su resolución aplicando las leyes de conservación.</p> <p>Resultados del aprendizaje - competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Modelar diferentes fenómenos que ocurren en situaciones reales de flujo de fluido basado en fundamentos físicos. ● Aplicar las ecuaciones de modelado para diversos problemas de ingeniería. ● Resolver problemas relacionados a fluidos en reposo. ● Resolver problemas de movimiento de fluidos a gran escala. <p>Resultados del aprendizaje - competencia metodológica</p> <p>Saber modelar y solucionar de manera lógica, estructurada y correcta fenómenos físicos que envuelven algún tipo de fluido aplicando la metodología apropiada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar las leyes de conservación. ● Resolver problemas de flujo de fluido a gran escala. 					

- Usar adecuadamente herramientas computacionales para el entendimiento y resolución de flujos de fluidos.
- Diseñar y especificar máquinas hidráulicas que cumplan propiedades preestablecidas.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes han mejorado su capacidad de trabajar en grupos y consideran sus trabajos de grupo una forma de trabajo constructiva y orientada a objetivos.
- Los estudiantes encarar sus problemas juntos y se apoyan entre sí en las dificultades de su proceso de aprendizaje.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están capacitados a través del trabajo autodependiente y responsable fuera de las horas presenciales de estudio y a través de la preparación de ejercicios, de comprobar su progreso personal de aprendizaje, a reflejar su forma personal de trabajo y en caso de problemas de comprensión, de acudir a materiales de módulos anteriores o a la ayuda de compañeros o docentes.
- Los estudiantes han ampliado su capacidad de crítica a través de la retroalimentación continua de los docentes y de sus compañeros y han aprendido a mejorar de forma continua sus falencias en conocimiento y competencias.

Alineación constructiva

El objetivo principal es que los estudiantes durante el desarrollo del curso aprenden a resolver problemas prácticos de una manera lógica y estructurada, y no en la memorización de la teoría. Por dicho motivo, cuantos más ejercicios los estudiantes puedan hacer, en grupo o individualmente, mejor estarán preparados para adquirir las competencias necesarias para la examinación. La organización del curso se realiza de la siguiente manera:

- Presentación de la teoría con ejemplos de modelado de fenómenos físicos con las aplicaciones de leyes de conservación.
- Uso de herramientas informáticos para un mejor entendimiento de los fenómenos físicos.
- Resolución de ejercicios modelos.
- Resolución de ejercicios por los estudiantes en forma individual y grupal con la presencia del docente.
- Resolución de lista de ejercicios por los estudiantes como tarea para casa.
- Al inicio de cada sesión, un estudiante presenta uno de los ejercicios de la lista proveída previamente. Dicha presentación se usa para una retroalimentación.

Contenido didáctico

Los contenidos de la asignatura son:

Introducción. Conceptos fundamentales.

- Introducción. Breve historia de la mecánica de fluidos.
- Definición de un fluido. Densidad.
- Fluidos como un continuo.
- Dimensiones y unidades.

- Campo de velocidad. Campo de tensor.
- Propiedades termodinámicas de un fluido.
- Viscosidad. Tensión superficial. Capilaridad.
- Análisis de flujos.
- Descripción y clasificación de movimiento de fluido.

Estática de fluido.

- Presión. El manómetro.
- Ecuaciones básicas.
- Variación de presión en un fluido en reposo.
- Sistemas hidráulicos.
- Fuerza hidrostática sobre superficies.
- Flotación y estabilidad.

Ecuaciones básicas en la forma integral.

- Leyes básicas para un sistema.
- Conservación de masa.
- Ecuación de momento para volumen de control inercial.
- Leyes de la termodinámica.
- Ecuación de Bernoulli.

Introducción al análisis diferencial de movimiento de fluido.

- Campo de aceleración de un fluido.
- Ecuación de conservación de masa.
- Ecuación de momento.
- Introducción a la dinámica de fluido computacional.

Aplicaciones en flujos internos y externos.

- Análisis dimensional.
- Flujo en tuberías y ductos.
- Flujo alrededor de un cuerpo sumergido.
- Turbomaquinaria.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Mecánica de Fluidos. Fundamentos y Aplicaciones, Çengel, J.A., Cimbala, J.M., McGraw-Hill, 2006. ISBN 970-10-5612-4.
- Fluid Mechanics, White, F.M., McGraw-Hill, 7 th Ed., 2009. ISBN 978-0-07-352934-9.
- Fox and McDonald's Introduction to Fluid Mechanics, Pritchard, P.J., Leylegian, J.C., John Wiley & Sons, 8th Ed., 2011. ISBN 978-0-47-054755-7.

M24 Resistencia de Materiales

Denominación del Módulo – Resistencia de Materiales					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 3. ^{er} año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	6	100 horas de carga de trabajo, de las cuales 60 horas (60%) son estudios guiados por un profesor, 20 horas (20%) de estudio supervisado en aula y 20 horas (20%) de laboratorio.
Requisitos para la participación					
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Mecánica Vectorial	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individual y grupal - Introducción a software de álgebra computacional 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes poseen un conocimiento amplio sobre el análisis y diseño de estructura de materiales. Los estudiantes también tienen un conocimiento importante sobre las relaciones entre esfuerzos, deformaciones y propiedades de materiales.</p> <p>En este módulo se utiliza el cálculo integral y diferencial para funciones con varias variables para resolver los problemas de resistencia de materiales.</p> <p>Una vez terminado el módulo, los estudiantes poseen un vocabulario básico activo y general en inglés y alemán técnico-científico. Están en condiciones de entender y reproducir textos especializados.</p>					

Resultados del aprendizaje - competencia académica

- Los estudiantes poseen conocimientos elementales de Esfuerzo/deformación y Esfuerzo normal y cortante
- Pueden reproducir las definiciones de la ley de Hooke, el módulo de elasticidad, la torsión y la deformación en un eje circular
- Los estudiantes entienden el principio de flexión pura, diseño de vigas para flexión, esfuerzos cortantes en una viga y en una pared delgada y la transformación de esfuerzos planos,
- Por último, conocen los fundamentos del diseño de ejes de transmisión, la deformación de una viga y ecuación de la curva elástica, los métodos aplicados a vigas, la fórmula de Euler para columnas y el diseño de columnas bajo distintas cargas
- Los estudiantes tienen un vocabulario básico activo y general en inglés y alemán técnico-científico y lo aplican en discusiones y pasos para llegar a soluciones.
-

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes poseen conocimientos elementales sobre las distintas técnicas para el análisis de la resistencia de materiales. Están en condiciones de llevar a cabo investigaciones sencillas sobre el diseño de una gran variedad de problemas relacionados con los esfuerzos y deformaciones que soportan las estructuras. Los estudiantes pueden producir textos técnicos sencillos utilizando los fundamentos teóricos adquiridos durante el curso.
- Los estudiantes están en condiciones de discutir sobre cuestiones técnicas sencillas también en alemán o en inglés.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes han mejorado aún más su capacidad de trabajar en grupos y consideran en sus trabajos de grupo una forma de trabajo constructiva y orientada a objetivos.
- A través de la formación técnica en idiomas y del contacto con docentes internacionales, los estudiantes mejoran su capacidad de trabajar en equipos interculturales.
- Los estudiantes encaran sus problemas juntos y se apoyan entre sí en las dificultades de su proceso de aprendizaje.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están capacitados a través del trabajo autodependiente y responsable fuera de las horas presenciales de estudio y a través de la preparación de trabajos prácticos, de comprobar su progreso personal de aprendizaje, a reflejar su forma

personal de trabajo y en caso de problemas de comprensión, de acudir a materiales de módulos anteriores o a la ayuda de compañeros o docentes.

- Los estudiantes han ampliado su capacidad de crítica a través de la retroalimentación continua de los docentes y de sus compañeros y han aprendido a mejorar de forma continua sus falencias en conocimiento y competencias.
- La integración de la formación en otros idiomas (inglés y alemán) en el módulo debe hacer posible que los estudiantes conecten desde un principio diferentes fuentes de información y que apliquen los mismos de manera adecuada.

Alineación Constructiva

Los estudiantes pueden resolver y evaluar los primeros problemas referentes a la Resistencia de Materiales. En particular en los que se aplican los conocimientos adquiridos en: esfuerzo/deformación, esfuerzo normal y cortante, la ley de Hooke, el módulo de elasticidad, la torsión y la deformación en un eje circular, la flexión pura, el diseño de vigas para flexión, los esfuerzos cortantes en una viga y en una pared delgada y la transformación de esfuerzos planos, el diseño de ejes de transmisión, la deformación de una viga y ecuación de la curva elástica, los métodos aplicados a vigas, la fórmula de Euler para columnas y el diseño de columnas bajo distintas cargas.

Contenido didáctico

- En el marco de los Fundamentos de la Resistencia de Materiales, los estudiantes reciben una introducción básica a los conceptos importantes para el análisis y el diseño de estructuras reales de problemas de Ingeniería. Comprenden los conceptos de deformación y el diagrama esfuerzo-deformación, así como también los esfuerzos y deformaciones en el rango elástico y plástico y, su aplicación en la resolución de problemas.
- También saben analizar y diseñar vigas para flexión, estáticamente determinadas y realizan los diagramas de cortante y, momento flector y comprenden el concepto de deformaciones plásticas en vigas.
- Por último, saben diferenciar las pendientes y deflexiones de vigas, pueden escribir la ecuación de la curva elástica de una viga, conocen el concepto de pandeo y pueden aplicar los conceptos adquiridos en la resolución de problemas.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Timoshenko, Resistencia de Materiales. Gere, J. Parainfo, 2004
- Hibbeler, R.C., Mechanics of Materials. Prentice Hall, 2010
- Applied Strength of Materials. Mott, R.L. Prentice Hall, 2007

M25 Topografía y Mapeo

Denominación del Módulo: Topografía y Mapeo					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 3. ^{er} año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	8	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales son 50 horas estudio teórico guiado por un profesor (50%) y 50 horas (50%) es laboratorio.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Diseño CAD	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a los instrumentos como GIS, GPS, estaciones totales, teodolitos. 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los conocimientos expuestos en el módulo de Topografía y Mapeo dan una cartera de herramientas a los estudiantes para que puedan solucionar problemas de levamiento de terrenos, ríos y lagos. Se centran en los conocimientos topográficos y geodésicos, así como el manejo de instrumentos específicos tales como el teodolito, GIS, estaciones totales y GPS. También se realizan prácticas con software especializados de cálculos y ajustes matemáticos.</p> <p>Los estudiantes entienden cómo realizar un levantamiento de superficies, modelo digital de elevación, trazado de curvas, perfiles longitudinales y transversales, nivelación para movimiento de suelos. Los estudiantes también son expuestos a los conceptos de altimetría, planimetría, fotogeología, controles geodésicos para levantamiento fotogramétricos y catastrales y control de movimiento de tierras.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender cómo se efectúan las mediciones y recopilaciones de datos suficientes, para dibujar en un plano una figura semejante al terreno que se desea representar. • Entender cómo se aplica la topografía antes, durante y después de la construcción de obras civiles tanto superficiales o subterráneas. • Poder programar en un lenguaje computacional soluciones a los problemas de mapeo. • Aprender a trabajar en proyectos multidisciplinarios como en la agrodensia (división de tierras), agrimensura (determinaciones de áreas), determinación de cuencas hidrológicas con apoyo de la fotogeología y ramas de la ingeniería hidráulica y ambiental o forestal. 					

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de organización y planificación de proyectos multidisciplinarios en los que se usa la topografía y mapeo.
- Capacidad de resolución de problemas de levamiento de terrenos superficiales o subterráneos, así como también de cuencas, ríos y lagos.
- Capacidad de utilización de instrumentos como GIS, teodolitos, GPS y estaciones totales.
- Capacidad de diseño y la ejecución de proyectos de ingeniería civil y obras civiles, con especial énfasis en los aspectos topográficos de estos.
- Aplicar los distintos métodos planimétricos y altimétricos. Diseñar, planificar y realizar levantamientos topográficos y fotogramétricos de dificultad mediana. Calcular los errores máximos que cabe esperar con cada uno de los métodos.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones, a través del trabajo en grupos, de comprender procesos dinámicos de grupo.
- Pueden llevar a cabo conferencias grupales orientadas a un objetivo y documentar los resultados.
- Los estudiantes se apoyan mutuamente y desarrollan liderazgo.
- Encuentran la vía de solución correcta a través del intercambio y la discusión en conjunto.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprendizaje autónomo.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

El progreso de aprendizaje de los estudiantes está basado en ofrecerles herramientas que pueden ser utilizadas en su futura profesión cuando quieran resolver problemas de diseño y gestión de obras civiles en los que se use la topografía y el mapeo. A través de interacciones en equipo y con los docentes, los estudiantes desarrollan habilidades para saber qué método e instrumento usar y cuánto tiempo dedicar para resolver un problema de ingeniería civil o carreras afines.

Contenido didáctico

El módulo de Topología y Mapeo está guiado a la solución de problemas en grupos y al uso de método e instrumentos para entender cómo estos son usados para resolver problemas de levamiento de terrenos. Inicialmente la parte teórica está enfocada a problemas que pueden ser resueltos de forma manual como dibujos y gráficos. Al correr de la clase se presentan problemas más complicados que requieren el uso de instrumentos específicos y softwares computacionales. Las clases son iniciadas en su mayoría presentando un problema que debe ser resuelto o un diseño que debe ser realizado y los estudiantes en grupos tratan de hacerlo con técnicas aprendidas. El docente guía a los estudiantes hacia nuevas técnicas o hacia la forma más adecuada de encarar el problema o diseño.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Topografía básica para ingenieros. García, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1994.
- Topografía aplicada para ingenieros. García, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1996.
- GPS. La nueva era de la topografía. Núñez-García del Pozo, Valbuena Durán, Velasco Gómez. Ediciones de las ciencias sociales. Madrid, 1992.
- Manual of photogrammetry. American Society of Photogrammetry. Leesburg. American Society of Photogrammetry, 1980.

- Replanteo de obra y aplicaciones, Luque Alcácer, S. Editorial Tirant lo Blanch. 2010.

M26 Obras Civiles

Denominación del Módulo: Obras Civiles					
Módulo de 3 semanas	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de tres semanas en el 3. ^{er} año lectivo	Anual	3 semanas	Materia obligatoria	4	90 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 20 horas estudio teórico (23%) 30 horas visitas de campo (33%) y 40 horas (44%) de trabajo supervisado en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Diseño CAD y Mecánica Vectorial	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Visitas técnicas 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes tienen un amplio manejo de los diferentes tipos de obras civiles, su caracterización como vial, sanitario, habitacional, entre otras. Los estudiantes también deben manejar el conocimiento básico la historia de los procesos de ingeniería a problemas de infraestructura, ya sea vial, habitacional, hidráulica o sanitaria. Dentro del contexto histórico los estudiantes tendrán los conocimientos básicos para explicar los diseños utilizados en edificios, puentes, presas, y en general obras de Ingeniería Civil. Finalmente, los estudiantes podrán hacer una proyección de las necesidades de su entorno tales como, caminos, puentes, presas, canales, acueductos, alcantarillados sanitarios y pluviales, sistemas de evacuación de desechos, plantas de tratamiento de aguas potables y negras, instalación sanitaria de edificaciones y otras relacionadas con esta área de la ingeniería entre otros. Como complemento se hace énfasis en el tipo de maquinarias que se utilizan en la actualidad para ejecutar el proceso constructivo y que beneficios y costos estos tienen.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de comprender: etapas de la obra, tipos de obras, condiciones de su entorno, aspectos técnicos y legales. ● Capacidad de comprender tecnología del hormigón: componentes del H^o, dosificación del H^o, preparación y puesta en obra del H^o, propiedades del hormigón, ensayos del H^o, armaduras, H^o A^o, durabilidad de las estructuras de H^oA^o, control de calidad de las Obras de H^o, diseño estructural. ● Capacidad de comprender las estructuras de la madera y los metales como materiales de construcción: estática de las estructuras planas, uniones de piezas comprimidas o traccionadas, esfuerzos en las piezas estructurales, elementos de unión, soldaduras, perfiles de chapa doblada, madera laminada y colada, construcciones de acero y concreto-galpones. 					

- Identificar tipo de maquinarias y personal calificado necesario para diferentes tipos de obras civiles.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones de analizar informaciones y de corroborar los cálculos realizados para la construcción de obras civiles.
- Pueden desarrollar criterios y métodos de trabajo para la solución de problemas.
- Pueden documentar y posteriormente presentar formas de solución a través de informes técnico-científico.
- Los estudiantes desarrollan un pensamiento dirigido a la solución de problemas a través de la visita técnica.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones, a través del trabajo en grupos, de comprender procesos dinámicos de grupo.
- Pueden llevar a cabo conferencias grupales orientadas a un objetivo y documentar los resultados.
- Los estudiantes se apoyan mutuamente y trabajan en equipo fomentando el liderazgo.
- Encuentran la vía de solución correcta a través del intercambio y la discusión en conjunto.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están en condiciones de realizar trabajo autónomo y responsable.
- En trabajos de grupo y presentaciones se fomentan las competencias multidisciplinarias tales como capacidad de comunicación, capacidad de trabajo en equipo, capacidad ante conflictos y liderazgo.
- Los estudiantes adquieren autoconfianza a través del trabajo conjunto con los demás.
- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica y la presión.

Alineación Constructiva

El progreso de los estudiantes se inicia con el desarrollo teórico de los nuevos conceptos, seguido de la retroalimentación de materias básicas a ser utilizadas en el módulo, posteriormente la resolución de problemas, finalmente la aplicación de lo citado anteriormente en la construcción de obras civiles. A través de visitas guiadas los estudiantes tendrán la oportunidad de unir las ideas presentadas en clase con la práctica. Además de la competencia académica en las áreas funcionales descritas, los estudiantes aprenden y profundizan en sus diferentes competencias metodológicas. Especialmente a través del trabajo individual y grupal para la solución de ejemplos de casos históricos, los estudiantes amplían y fomentan un comportamiento orientado a las relaciones y fortalecen con ello su competencia individual y social.

Contenido didáctico

El módulo está guiado a la solución de problemas de diseño y construcción de obras civiles identificando las necesidades básicas y como se han resuelto dichos problemas en de forma histórica. Las clases son iniciadas con el desarrollo del contenido teórico y luego la resolución de problemas que deben ser resueltos o un diseño que debe ser realizado en grupos. El docente guía a los estudiantes hacia nuevas técnicas o hacia la forma más adecuada de encarar el problema o diseño.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Juan Carlos Domingo. Manual de Obras Civiles Urbanas. 2015
- Ferdinand P Beer. Mecánica de Materiales. 2004
- María Graciela Fratelli: Diseño Estructural en Concreto Armado. 2001
- González Cuevas Análisis Estructural. 2017
- Salvadori, Mario; Hooker, S. y Ragus, C. (2000). The Art of Construction: Projects and Principles for Beginning Engineers & Architects.
- Gordon, J. (2003). Structures: Or Why Things Don't Fall Down.

Comunicación en Alemán V

denominación del Módulo: Comunicación en Alemán V					
Módulo semanal	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS-	Carga horaria de trabajo para los estudiantes
Un módulo de dieciocho semanas en el 3. ^{er} año de estudios	Semestre	18 Semanas	Materia obligatoria	4 ECTS	100 horas 60% estudios guiados por el profesor 40% estudio supervisado en aula
Presupuesto/ Condiciones Para la participación	Aplicabilidad	Formas de examen/ Duración de examen	Métodos enseñanza aprendizaje	de y	Responsable del módulo
Nivel B2.1 aprobado	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	Quizlett y Tareas c/u 30 Min. (30%) - Tests cortos, Exámenes orales (Presentaciones, hacer diálogos, Pregunta/respuesta etc. c/u 15-30 Min. (30%) - Examen final: 60-90 Min. (40%)	Seminarios interactivos Juego de Roles Disertación /instrucción directa Trabajo en grupo Trabajo individual Presentación Aprendizaje orientado a enfoque de problemas Juegos idiomáticos		Lic. Silvia Ortiz Kiep
Objetivos de cualificación / Learning Outcomes					
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ● El estudiante puede comprender textos hablados y escritos, como por ej. Seguros, Empresas y sus exigencias, entrevistas de trabajo, etc. ● El estudiante puede responder con vocabulario técnico a preguntas de literatura especializada ● Él puede, utilizando herramientas idiomáticas, expresar su opinión y expresar ventajas y desventajas ● El estudiante puede seguir una conversación de temática académica, ya que conoce vocabulario técnico, y puede participar de una discusión del respecto ● El estudiante puede redactar una carta de presentación para solicitar un trabajo/una pasantía y manejarse en una entrevista de trabajo, como también realizarla. ● El estudiante puede elaborar un resumen argumentativo de un texto, como describir gráficas del respecto 					

Resultados de aprendizaje: Competencia académica

Sector "Sistemas de seguro"

- El estudiante puede intercambiar informaciones respecto de diferentes sistemas de seguros, pudiendo nombrar ventajas y desventajas de cada uno de ellos
- Él puede comprender informaciones respecto de sistemas de seguros e intercambiar informaciones del respecto
- Él puede entender y comparar seguros
- Él puede averiguar y dar informaciones respecto de sistemas de seguros.

Sector: "empresa y sus exigencias"

- El estudiante puede comprender Informaciones respecto de una empresa y entender sus exigencias
- El estudiante puede seguir la secuencia de un chat como también una conversación radial con asesores de empresas
- Él puede presentar un informe empresarial
- Él es capaz de intercambiar experiencias con Projektstarts.

Sector: "Entrevista de presentación en el trabajo"

- El estudiante puede entender informaciones respecto del precio de acciones, del comercio de acciones y del DAX – índice bursátil alemán
- Él puede comprender una progresión/concreción de negocios en base de Aktiencharts e informes bursátiles.
- Él puede describir diagramas y confeccionarlos.
- Él puede presentar un informe empresarial y entender un texto asesor sobre el rol de la psicología en el comercio de las acciones
- Él puede intercambiar experiencias con otros sobre las acciones

Sector: "Trabajo y Seguros"

- El estudiante puede entender informaciones sobre el sistema de Seguro social en la empresa de Alemania
- Él puede seguir una conversación de asesoramiento sobre seguros privados y reaccionar a una pregunta consultiva-
- Él puede formular una revocación y comprender consejos respecto de seguros
- El estudiante puede averiguar sobre seguros y responder preguntas sobre ellos-

Sector: "El proyecto"

- El estudiante conoce y comprende un estudio de mercado
- Él puede entender una reunión grupal respecto de un proyecto y evaluar las acciones
- Él puede negociar un proyecto y establecer consenso respecto del mismo
- El estudiante puede dirigir una discusión respecto a un proyecto, entre otros.

Comprensión/auditiva

El participante puede progresivamente en contacto directo o en los medios, comprender conversaciones, aportes discursivos relativamente largos y discursos, con los que se encuentra en el sector privado, oficial y profesional durante su formación, si se habla el idioma común. En caso que la temática sea familiar, el estudiante progresivamente está en condiciones de seguir también argumentaciones complejas.

Expresión/escrita

El participante puede escribir textos claros y detallados, sobre una cantidad de temas de su ámbito de interés. El estudiante puede reproducir en forma relacionada y estructurada en una composición o en un informe, informaciones relativas a un contexto orientado a las ciencias, exhibir argumentos, exponer algo sistemáticamente y sopesar soluciones posibles. El estudiante puede juntar rápidamente informaciones y argumentos de fuentes diversas y tomar posición del respecto.

Lectura comprensiva

El participante puede comprender contenidos principales de textos concretos y abstractos, responder consultas del respecto y reconocer la estructura y conformación del texto. El estudiante puede encontrar rápidamente informaciones individuales en textos más largos y complejos y comprender el contenido.

Expresión oral

El participante puede darse a entender en forma espontánea y fluida, de tal forma que fuese posible y sin mayor esfuerzo la conversación con una persona de idioma materno alemán. El participante puede expresarse en forma clara y entendible respecto de un espectro amplio de temas, aclarar y fundamentar puntos de vista, indicar ventajas y desventajas y participar en forma activa en discusiones y conversaciones más largas respecto de la mayoría de los temas de interés general y hablar sobre temas del propio sector académico. Él puede entender sus interlocutores, si se habla el idioma estandarizado. El participante tiene una pronunciación clara y natural

Resultados de aprendizaje: Competencia metodológica

- Los estudiantes están en condiciones, de formular las propias experiencias y opiniones en idioma alemán y a discutirlos.
- Los estudiantes aprenden a extraer informaciones de textos alemanes de comprensión auditiva y lectura comprensiva, a analizar lo comprendido y examinarlo en base a un cuestionario,
- Pueden basarse en estructuras gramaticales que ya conocen, y están en condiciones de aplicar esas mismas estructuras en una transferencia de conocimientos en contextos relacionados con la economía.
- Pueden encarar un estudio de casos en alemán en forma analítica, tomar decisiones y desarrollar vías de solución, a través del pensamiento abstracto y conectado, las cuales presentan de manera oral y escrita en la lengua extranjera
- Conocen las frases usuales para las habilidades “Socialización”, “Presentación”, “Redacción de un e-mail”, “llamadas telefónicas”, “Tráfico Carta/e mail” y “Meetings” y aprenden a aplicarlos en lo elemental y eventualmente en los juegos de roles

Resultados de aprendizaje: Competencia social

- Los estudiantes – según instrucción recibida – pueden elaborar sectores de temática alemana en forma autónoma o en trabajo en grupo.
- Ellos elaboran la capacidad de lograr resultados nuevos siendo flexibles, gracias a la continua nueva conformación de grupos, donde están obligados a tratar con interlocutores diferentes
- En este contexto, los estudiantes aprenden el significado de la capacidad de comunicación y delegación y ponen en práctica diaria la tolerancia y capacidad de crítica.
- Están en condiciones de producir resultados en el equipo y en idioma extranjero adquirido y de presentarlo en plenaria, adecuado a la situación.

Resultados de aprendizaje: Auto competencia

- Los estudiantes basados en el trabajo autónomo y responsable, ante todo en el tiempo fuera del horario de clases presenciales del módulo, están en condiciones a examinar por Feedback/retroalimentación sus avances en el aprendizaje y de integrar su propio proceder.
- Aprenden a que la iniciativa y el engagement (compromiso) valen la pena, y que ello se refleja en forma inmediata en la calificación.
- Ellos desarrollan capacidad de crítica, ya que el docente en intervalos regulares compara su apreciación de la capacidad de aprendizaje y predisposición al trabajo de sus estudiantes con el criterio que tienen de sí mismos, de modo que surge una auto imagen del estudiante más realista

Constructive Alignment:

El examen se compone de tres partes, que reflejan las competencias a ser adquiridas a partir de las clases desarrolladas: competencia lingüística oral y escrita

A raíz de la nota por el trabajo grupal, el avance del aprendizaje de los estudiantes puede examinarse y dirigirse en forma continua. Para ello, el Engagement/compromiso y la predisposición para el aprendizaje del estudiante juegan un rol decisivo, para contrarrestar el bloqueo idiomático en situaciones comunicativas.

Así el estudiante, haciendo una presentación, pone en práctica los criterios comunicados previamente, relevantes para un discurso en idioma alemán, exponiéndolo ante un público.

Para ello se avanza con los progresos en las competencias, desde los niveles taxonómicos “conocimiento” y “comprensión” hasta el nivel de competencias “Aplicar”. El último nivel a alcanzar en este módulo se logra, cuando los estudiantes están en condiciones de reflexionar sobre su presentación e indicar y establecer una interface a otros planteamientos de índole económica y de explicarlos

El examen final refleja los resultados de aprendizaje pretendidos en los sectores antes mencionados.

Sobre la base de un material relevante de enseñanza de alemán para negocios, del campo de la Formación de adultos (por ej. Studio d de Cornelsen) se introducen primero las áreas académicas con la terminología específica. A través de preguntas clave e impulsos a la discusión, los estudiantes son invitados a agruparse en grupos de conformación nueva y a ocuparse del tema en forma interactiva y relacionarlo con sus propias experiencias.

Seguidamente se realizan ejercicios de comprensión auditiva, como también de textos de lectura comprensiva, los cuales se trabajan de manera intensiva con diferentes planteamientos. El lenguaje técnico siempre se basa en estructuras de lenguaje común estandarizado, y debido a ello en cada capítulo son refrescados sectores parte de la gramática. Después del esquema introductorio de la formación y aplicación de estructuras gramaticales determinados, se practica y examina la aplicación de estas estructuras. -

En el párrafo /apartado “Habilidades” los estudiantes adquieren aquellas habilidades importantes para la vida profesional cotidiana, como la socialización en las redes, la participación hablando alemán, de reuniones, llamadas telefónicas o presentaciones en alemán, como también la redacción de cartas/emails en alemán. Al final de cada bloque temático los estudiantes elaboran, trabajando en equipo, una solución para el estudio de un caso complejo, resultados que presentan en forma oral y escrita

Seguidamente se citan los métodos aplicados en la disertación/clase

- Disertación interactiva
- Juego de roles
- Trabajo en grupo
- Trabajo individual
- Retroalimentación
- Aprendizaje orientado a problemas (p.ej. Case Studies)
- Investigación, análisis y transformación/procesamiento / de Datos

La aplicación de métodos de enseñanza en particular, que son utilizados en el módulo, se desprende de las metas propuestas de un resultado optimizado de aprendizaje

A lado de la competencia idiomática alemana, los estudiantes aprenden y profundizan su competencia académica y diferentes competencias metodológicas. Justamente por el trabajo individual y grupal para la solución de casos complejos (PBL) los estudiantes amplían y fomentan una conducta orientada a relaciones, fortaleciendo así su competencia social y su auto competencia.

Recomendación de literatura para la preparación y revisión:

- Buhlmann, Rosemarie/Fearns, Anneliese/ Leimbacher, Erich (2008). Wirtschaftsdeutsch von A bis Z. Langenscheidt

- Breitsamer, Anna/Glas-Peters, Sabine/Pude, Angela (2013): Menschen. Deutsch als Fremdsprache Arbeitsbuch. Ismaning: Hueber Verlag. (jeweils pro Kursniveau: A 1.1, A 1.2, A 2.1, A 2.2, B 1.1, B 1.2, B 2.1, B 2.2)
- Rószka, Julia (2012): Aktivierende Methoden für den Hochschulalltag. Lernen und Lehren nach dem Core-Prinzip. Karlsruhe: Heidelberger Hochschulverlag.
- Daf im Unternehmen B2 (2018) Ernst Klett Sprachen Stuttgart Verlag, 1. Auflage 2017.

**M27 Electiva Profesional I,
M28 Electiva Profesional II,
M29 Electiva Profesional III**

Denominación del Módulo: Electiva Profesional I, Electiva Profesional II, Electiva Profesional III					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Tres módulos de cinco semanas en el 3. ^{er} año lectivo	Anual	5 semanas	Obligatorio	15	360 horas entre los cuatro módulos electivos profesional. Distribución varía dependiendo del instructor y módulo.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Haber aprobado todos los módulos del semestre 1 al 4	Aplicación del módulo en Ing. Civil	- Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales	Profesor UPA / SRH	
Resultados del aprendizaje					
<p>Las asignaturas electivas profesionales son aquellas que los estudiantes toman para profundizar en conocimientos específicos dentro de la actividad profesional de la ingeniería. Los estudiantes pueden tomar estos módulos en las universidades huésped dentro del semestre académico que se desarrolla en Alemania.</p> <p>A modo de ejemplo, a continuación, se detallan algunas materias electivas profesionales, con sus programas respectivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diseño Urbano I ● Diseño Urbano II ● Diseño Constructivo I: Madera y Metal ● Diseño Constructivo II: Hormigón y Acero ● Optimización de Sistemas 					
Contenido didáctico					
Según el área ocupacional y empresarial y formulación de planteamientos.					

M_EL Diseño Urbano I

Denominación del Módulo: Diseño Urbano I					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 3. ^{er} año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	6	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 50 horas estudio guiado por profesor (50%) y 50 horas es estudio supervisado (50%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Obras Civiles, y Topografía y Mapeo	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Software de Diseño (Adobe Illustrator) 	Profesor UPA / SRH	
Resultados del aprendizaje / Learning Outcomes					
<p>Al finalizar el módulo los estudiantes son capaces de estudiar un territorio en términos de valores intrínsecos superiores al simple soporte de actividades e infraestructuras, transformando la visión funcional por una mirada sensible y holística: contexto, el paisaje, antropología, patrimonio y entorno ambiental. El análisis del territorio se define como marco general y previo al estudio del espacio urbano, donde tienen lugar nuestras actividades cotidianas. Naturaleza, forma y representación del territorio. Análisis de la relación entre Infraestructura y ciudad: la incidencia y puesta en valor de las infraestructuras y la recuperación de grandes áreas infraestructurales, en especial de las estaciones de ferrocarril, los intercambiadores de transporte, los puertos y aeropuertos, como agentes configuradores de la creación y transformación del nuevo espacio urbano.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos y métodos. ● Capacidad de exposición oral y escrita. ● Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos. ● Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como abastecimiento y distribución de agua, saneamiento y depuración de aguas, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, energía y comunicaciones. ● Los estudiantes tienen la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. 					

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Análisis teórico-práctico de los componentes de una ciudad en cuanto al diseño.
- Aplicación y análisis plan maestro y regulaciones.
- Aplicación de conocimientos a la defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Las dinámicas urbanas están fuertemente representadas en el intercambio de bienes, información y personas (el llamado sistema BIP7), en el que, además, se mezclan relaciones por conexión y proximidad, es decir, relaciones basadas en las facilidades de los avances tecnológicos del transporte y la información; pero también, a su vez, en las relaciones interpersonales presenciales face to face.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones, de comprender procesos dinámicos de grupo.
- Pueden llevar a cabo conferencias grupales orientadas a un objetivo y documentar los resultados.
- Los estudiantes se apoyan mutuamente y trabajan en el liderazgo.
- Encuentran la vía de solución correcta a través del intercambio y la discusión en conjunto.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

Ante una creciente complejidad de los fenómenos urbanos y territoriales, se propone enriquecer la visión sobre la ciudad de los futuros ingenieros, proponiendo una mirada polivalente que supere la tradicional limitación sujeta a unos parámetros estrictamente infraestructurales, técnicos o funcionales, extendiendo la percepción y el análisis al resto de las áreas que intervienen en la planificación y diseño urbano.

Una labor que compromete el trabajo de la ingeniería y de la arquitectura en su sentido más urbano, con el objeto de fomentar la interrelación formal y funcional entre estructura e infraestructura en el diseño y construcción de la ciudad, aspecto que debe afrontarse desde la formación en las respectivas escuelas y desde el campo profesional.

Contenido didáctico

Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en el ámbito de la Ingeniería Civil. Capacidad para realizar planes, normas, estudios y proyectos en materia urbanística y ordenación del territorio.

Conocimiento de la historia de la Ingeniería Civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- La práctica del urbanismo. Editorial síntesis. 2014. ISBN 8497567307
- Ciudades para la gente. Editorial infinito. 2014. ISBN 9879393805
- Montgomery, C. (2013), Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design. ISBN 978-0374168230
- Larice, M. & E. MacDonald. (2012). The Urban Design Reader. ISBN 978-0415668088

M_EL Diseño Urbano II

Denominación del Módulo: Diseño Urbano II					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 3. ^{er} año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	6	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 50 horas estudio guiado por profesor (50%) y 50 horas es estudio supervisado (50%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Obras Civiles, y Topografía y Mapeo	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Software de Diseño (Adobe Illustrator) 	Profesor UPA / SRH	
Resultados del aprendizaje / Learning Outcomes					
<p>Los estudiantes fortalecen y expanden los conocimientos desarrollados en el módulo Diseño Urbano I sobre el desarrollo enfocado en la construcción y conservación de áreas naturales y la provisión de servicios básico. Los estudiantes son capaces discutir con propiedad y con conocimiento técnico las relaciones entre ordenación del territorio, el desarrollo basado en transporte y la gestión del espacio público urbano, tales como abastecimiento y distribución de agua, saneamiento y depuración de aguas, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, energía y comunicaciones.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Capacitación científico-técnica, conocimiento y ejercicio de las funciones de asesoría, análisis, planificación, diseño, cálculo, proyecto, dirección, construcción, gestión, mantenimiento, conservación y explotación en el ámbito de la Ingeniería Civil. ● Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar, dirigir, gestionar y explotar obras y servicios en el ámbito de la Ingeniería Civil: infraestructuras del transporte viario, ferroviario, marítimo, fluvial y por tubería; infraestructuras de puertos, estructuras marítimas y de defensa y regeneración de costas y playas; infraestructuras e instalaciones hidráulicas y de producción industrial de agua, de aprovechamientos hidroeléctricos y energéticos y de ingeniería sanitaria; servicios urbanos y ambientales. ● Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en el ámbito de la Ingeniería Civil. ● Capacidad para trabajar con planes, normas, estudios y proyectos en materia urbanística y ordenación del territorio. ● Capacidad para la gestión, el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en el ámbito de la Ingeniería Civil. 					

- Conocimiento de la historia de la Ingeniería Civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.
- Que el estudiante conozca las características específicas de las infraestructuras urbanas.
- Capacidad para analizar, dimensionar y gestionar las infraestructuras urbanas.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería y el desarrollo urbano.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de adoptar el método científico en el planteamiento y realización de trabajos diversos tanto a nivel académico como profesional.
- Capacidad de exposición oral y escrita.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones, de comprender procesos dinámicos de grupo.
- Pueden llevar a cabo conferencias grupales orientadas a un objetivo y documentar los resultados.
- Los estudiantes se apoyan mutuamente y trabajan en el liderazgo.
- Encuentran la vía de solución correcta a través del intercambio y la discusión en conjunto.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

La asignatura de Diseño Urbano II enfoca a los servicios urbanos tiene por finalidad fortalecer las capacidades de los estudiantes en las técnicas de planificación y gestión de las infraestructuras urbanas. El desarrollo de la asignatura se lleva a cabo mediante clases teóricas y prácticas. Para el adecuado proceso de aprendizaje por parte del estudiante, son especialmente recomendables conocimientos de Expresión Gráfica, Informática, Hidrología, Urbanismo y Transportes.

Contenido didáctico

Ante una creciente complejidad de los fenómenos urbanos y territoriales, se propone enriquecer la visión sobre la ciudad de los futuros ingenieros, proponiendo una mirada polivalente que supere la tradicional limitación sujeta a unos parámetros estrictamente infraestructurales, técnicos o funcionales, extendiendo la percepción y el análisis al resto de las áreas que intervienen en la planificación y diseño urbano.

Una labor que compromete el trabajo de la ingeniería y de la arquitectura en su sentido más urbano, con el objeto de fomentar la interrelación formal y funcional entre estructura e infraestructura en el diseño y construcción de la ciudad, aspecto que debe afrontarse desde la formación en las respectivas escuelas y desde el campo profesional.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- La práctica del urbanismo. Editorial síntesis. 2014. ISBN 8497567307
- Ciudades para la gente. Editorial infinito. 2014. ISBN 9879393805
- Schiller, P. & J. Kenworthy, (2018). An Introduction to Sustainable Transportation: Policy, Planning and Implementation.

- ITDP, (2013). Desarrollo Orientado al Transporte.
- Littlewood, M. (1994). Diseño Urbano 2. Pavimientos, Rampas.
- Kitao, Y. (2012). Diseño Urbano Colectivo.
- Zamora Mola, F., (2012). Atlas de Diseño Urbano Contemporáneo

M_EL Diseño Constructivo I: Madera y Metal

Denominación del Módulo: Diseño Constructivo I: Madera y Metal					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 3. ^{er} año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	8	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 50 horas estudio guiado por profesor (50%) y 50 horas es estudio supervisado (50%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Resistencia de Materiales y Diseño CAD	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	- Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales.	Profesor UPA / SRH	
Resultados del aprendizaje / Learning Outcomes					
<p>Al finalizar el módulo los estudiantes tienen un conocimiento aplicado de las propiedades de los materiales de madera y metal (aluminio en específico), y sus aplicaciones constructivas. Específicamente entienden como los materiales y elementos deben ser empleados de forma segura y sustentable.</p> <p>Los estudiantes son capaces de complementar y capacidad de interpretar la normativa vigente, nacional y europea, relativa al proyecto y construcción de estructuras metálicas de acero estructural y de madera.</p> <p>Los estudiantes expanden su conocimiento aplicado de los tipos de análisis estructural contemplados en las normativas nacionales y europeas para estructuras metálicas de acero estructural y de madera.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Propiedades de la madera. ● Historia de la madera en la construcción de obras civiles. ● Esfuerzos en la madera: tracción, compresión, flexión y pandeo. ● Deducción de fórmulas a utilizar para llevar a la práctica la teoría. ● Propiedades de los metales. ● Estructuras y componentes de los metales. ● Esfuerzos en los metales: tracción, compresión, flexión en una viga y pandeo del acero. ● Combinación de esfuerzos en madera y metal. ● Cerchas en madera. ● Reticulados en metales. ● Tabulaciones en función al tipo de madera. Esfuerzos, elasticidad etc. ● Tabulaciones para el acero. Esfuerzos y elasticidad en función a la sección (perfil L, W, IPN, etc.). 					

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

Algunos de los materiales de construcción más antiguos y que todavía siguen siendo utilizados son la madera y el metal, en específico para viviendas unifamiliares. El módulo de “Diseño Constructivo: Madera y Metal” profundiza en las técnicas de análisis de resistencia de materiales, así como los procesos de diseño y constructivos comúnmente utilizados. La propuesta y objetivo del módulo es que los estudiantes expanden sus conocimientos en el rubro de la construcción con un énfasis en viviendas, provisorias y de bajo costo o estructuras mixtas que incluyan madera y metal como un elemento de diseño.

Contenido didáctico

Las actividades en las que se dividirá la dedicación presencial del estudiante son teoría, tutoría grupal, prácticas con ordenador y prácticas en laboratorio o visitas de campo. La teoría se enfoca en la historia de la construcción, las fortalezas y debilidades del material, así como las técnicas constructivas (muros, escaleras, conexiones, y demás). Las actividades en aula (horas presenciales) son complementadas con horas dedicadas por el estudiante en su tiempo de trabajo personal o en grupo (horas no presenciales) y pretenden ofrecer al estudiante un tiempo de reflexión. Igualmente se proponen visitas técnicas a construcciones y la experimentación con diferentes tipos de materiales.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Walter Pfeil, (2003) Estruturas de madeira. 6ta ED ISBN: 9788521613855. Idioma: Português
- Caderno de projetos de telhados em estruturas de madeira. Autor: Antonio Moliterno. 4ta ED. Idioma: Português.
- Breyer, D. & Cobeen, K. (2019). Design of Wood Structures. ISBN 978-1260128673.
- Aghayere, A. & Vigil, J. (2017). Structural Wood Design. ISBN 978-1498749855.
- Newman, A. (2014). Metal Building Systems. ISBN 978-0071828963.

M_EL Diseño Constructivo II: Hormigón y Acero

Denominación del Módulo: Diseño Constructivo II: Hormigón y Acero					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 3. ^{er} año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	8	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 50 horas estudio guiado por profesor (50%) y 50 horas es estudio supervisado (50%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Resistencia de Materiales y Diseño CAD	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales 	Profesor UPA / SRH	
Resultados del aprendizaje/Learning Outcomes					
<p>Al finalizar el módulo los estudiantes tienen un conocimiento más acabado de las propiedades del hormigón y acero y como estas son utilizadas en la construcción de obras de gran escala. Con respecto al Hormigón en masa, el estudiante es capaz de entender sus componentes, los esfuerzos, curvas de compresión, características químicas y físicas, reacciones, hormigón en obras (curado, propiedades agua-cemento). Los estudiantes son capaces de realizar el cálculo y dimensionamiento de la planta de encofrado (lozas, vigas y pilares). Fórmulas y deducciones para lozas, vigas y pilares. Lo mismo aplica al proceso constructivo con acero.</p> <p>En términos prácticos los estudiantes también están preparados para entender las ventajas y desventajas de utilizar hormigón y acero como material constructivo y pueden identificar su presencia en diseños y construcciones.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Componentes del hormigón: cemento, agua, áridos y aditivos. Teoría y ejercicios. ● Proceso de producción y métodos constructivos de acero. ● Cálculos preliminares para dimensionamiento de materiales para hormigón y acero. ● Tipos de ensayos en el hormigón fresco y endurecido. ● Tipos y diseños de estructuras de hormigón y acero. ● Pruebas para entender durabilidad de las estructuras de hormigón. ● Bases de cálculo, seguridad y durabilidad. Método de los Estados Límites. ● Métodos constructivos para tipo de losas, vigas y pilares de hormigón y así como las justas y estructuras de acero- 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

Los materiales acero y hormigón son materiales constructivos modernos con respecto a la madera y metal, y proveen flexibilidad y seguridad a la hora construir obras de gran escala como ser puentes, edificios, estadios, y estructuras emblemáticas. El Ingeniero Civil, cualquiera sea su especialización debe entender como estos materiales. Así también, entre los materiales habituales en estructuras, el hormigón y el acero, han sido los preferidos por su versatilidad y adaptación en todo tipo de estructuras. La unión de ambos, acero y hormigón, genera las conocidas como estructuras mixtas que, hoy en día, son muy utilizadas porque optimizan considerablemente las soluciones constructivas.

Contenido didáctico

Las actividades en las que se dividirá la dedicación presencial del estudiante son teoría, tutoría grupal, prácticas con ordenador, prácticas en laboratorio y visitas de campo. Estas actividades previstas en aula (horas presenciales) más las horas dedicadas por el estudiante en su tiempo de trabajo personal o en grupo (horas no presenciales) pretenden ofrecer al estudiante tiempo de reflexión e investigación individual. Como parte del módulo se propone por lo menos una visita técnica a una planta de hormigón, a una construcción que está utilizando acero y hormigón o una obra terminada.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Jiménez Montoya Hormigón Armado. 15ª edición basada en la EHE-2008 / Ajustada al Código Modelo y al Euro-código EC-2. ISBN 9788425223075. Editorial Gustavo Gili GG. Idioma: español.
- Tamboli, A. R. (2016). Handbook of Structural Steel Connection Design and Details. McGraw-Hill Education; 3 edition.
- Arguelles, R. (2013). Estructuras de Acero. Editorial Bellisco.
- Calavera, J. (2008). Proyecto y cálculo de hormigón armado para edificios. INTEMAC Ediciones.

M_EL Optimización de Sistemas

Denominación del Módulo: Optimización de Sistemas					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 3. ^{er} año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	5	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales son 80 horas estudio teórico guiado por un profesor (80%) y 20 horas (20%) es estudio supervisado
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Álgebra Lineal, y Probabilidad y Estadística	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a software de álgebra computacional (MATLAB) 	Profesor UPA / SRH	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los conocimientos expuestos en el módulo de Optimización de Sistemas dotan al estudiante de una cartera de herramientas para que puedan solucionar problemas de optimización y manejos de proyectos. Los conocimientos se centran en la práctica de creación de modelos matemáticos sobre problemas de inventario, problemas de dieta, manejo de recursos, el problema de transporte, entre otros problemas clásicos de Programación Lineal.</p> <p>Al finalizar el módulo los estudiantes entienden cómo programar el método Simplex en un lenguaje computacional y cómo resolver problemas de optimización lineal de forma gráfica y computacional.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Comprender cómo construir modelos matemáticos. ● Entender de forma gráfica cómo solucionar problemas de optimización lineal ● Poder programar en un lenguaje computacional soluciones a los problemas de optimización. ● Entender qué método usar para resolver un problema (p. ej. Método simplex) ● Poder codificar algoritmos genéticos para resolver problemas. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Poder identificar dentro de un problema de producción o logística las variables, las restricciones y el objetivo. ● Saber construir y estructurar de forma adecuada un problema de programación lineal. ● Poder desarrollar un análisis de sensibilidad de forma gráfica y de forma matemática. 					

- Poder realizar soluciones duales óptimas.
- Poder diseñar una solución a un problema de optimización usando algoritmos genéticos.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones, a través del trabajo en grupos, de comprender procesos dinámicos de grupo.
- Pueden llevar a cabo conferencias grupales orientadas a un objetivo y documentar los resultados.
- Los estudiantes se apoyan mutuamente y trabajan en equipo.
- Encuentran la vía de solución correcta a través del intercambio y la discusión en conjunto.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

La optimización y gestión de recursos de manera eficiente es una necesidad en cualquier disciplina de ingeniería aún más dentro del marco de un proceso constructivo donde existen innumerables parámetros, procesos y agentes con quien coordinar. Este módulo propone dotar a los estudiantes de las herramientas clásicas para la optimización de procesos y la gestión de recursos para la toma de decisiones. El progreso de aprendizaje de los estudiantes está basado en ofrecerles herramientas que pueden ser utilizadas en su futura profesión cuando quieran resolver problemas de optimización, o bien crear modelos matemáticos. A través de interacciones en equipo y con los docentes, los estudiantes desarrollan habilidades para saber qué tipo de herramientas usar y cuánto tiempo dedicar para resolver un problema de optimización.

Contenido didáctico

El módulo de Optimización de Sistemas está guiada a la solución de problemas en grupos y al uso de un software computacional para entender cómo estos son usados para resolver problemas de optimización. Inicialmente la parte teórica está enfocada a problemas que pueden ser resueltos de forma manual o en planillas de computación. Al correr de la clase se presentan problemas más complicados que requieren el uso de software computacional. Las clases son iniciadas en su mayoría presentando un problema que debe ser optimizado y los estudiantes en grupos tratan de resolverlos con técnicas aprendidas. El docente guía a los estudiantes hacia nuevas técnicas o hacia la forma más adecuada de encarar el problema.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Taha, H.A., Investigación de Operaciones. 9a Edición. Pearson, 2012
- Gass, S. I. (1970). An Illustrated Guide to Linear Programming. Dover Publications.
- Bronson, R. y Naadimuthu, G. (1997) Operations Research Schaum Outline. McGraw Hill.
- Venkataraman, P. Wiley & Sons, 2009 Applied Optimization with MATLAB Programming
- Runzheimer, B., Cleff, T., Schäfer, W.: Operations Research 1, Gabler-Verlag Wiesbaden.

El cuarto año de la Carrera

	Módulo	Horas Reloj	Correlatividad
30	Pasantía	600	Haber aprobado todas las materias del Semestre 1 al 4
31	Análisis de Estructura	100	Resistencia de Materiales, Álgebra Lineal
32	Análisis de Estructura 2	50	Resistencia de Materiales, Álgebra Lineal
33	Saneamiento	50	Hidrología
34	Gestión de Proyectos	60	Obras Civiles, Topografía y Mapeo, Ingeniería Económica
35	Geotecnia	100	Hidrología I, Resistencia de Materiales
36	Hormigón armado 1	100	Resistencia de Materiales
37	Trabajo de Intercambio de Experiencia	100	Haber aprobado la pasantía laboral
		1160	

M30 Pasantía

Denominación del Módulo: Pasantía					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo 15 semanas en el 4.º año lectivo	Anual	75 días hábiles	Obligatoria	23	600 horas en el la institución contratante.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Haber aprobado todos los módulos del semestre 1 al 4	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> ● Informe parcial de la Pasantía ● Informe Final ● Presentación sobre pasantía 	-	Supervisado por la SRH Heidelberg de Alemania	
Resultados del aprendizaje					
<p>La pasantía integrada ofrece a los estudiantes la posibilidad de integrarse durante tres meses en el trabajo de una empresa y probar la competencia adquirida en la práctica, construir una red individual y definir sus propios puntos gravitantes e intereses profesionales.</p> <p>Competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes han adquirido durante la Pasantía conocimientos relevantes que le serán útiles en su futura actividad profesional. <p>Competencia metodológica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes han aprendido a aplicar las competencias adquiridas de acuerdo a la situación que se presente. <p>Competencia social</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes han aprendido a socializarse con otros grupos de trabajo desconocidos, y han mejorado su capacidad de trabajar en equipo. 					

Competencia individual

- Los estudiantes han desarrollado más conciencia acerca de sus intereses profesionales y los puntos gravitantes que quieren alcanzar.
- Los estudiantes han logrado ser seguros de sí mismos por la aplicación de sus competencias en la vida profesional.
- Los estudiantes han mejorado su capacidad para la crítica y han aprendido a reflejar en forma crítica su propio desempeño, a través del proceso de retroalimentación con sus compañeros de trabajo.

Alineación constructiva

El módulo ayuda a la formación profesional, metodológica y social del estudiante. La calificación se compone del Informe de Pasantía y la Presentación Final. El Informe de Pasantía debe servir a los estudiantes para acompañar su propio proceso de aprendizaje en el Establecimiento; a documentar su proceso de desarrollo profesional, metodológico y social; y a través de ello, analizar sus propias competencias estructurales e intereses profesionales. Con la Presentación Final aprenden a presentar planteamientos prácticos desarrolladas y elaboradas grupalmente.

Contenido didáctico

- Según el área ocupacional y empresarial del pasante.
- Referirse a los reglamentos y resoluciones pertinentes a la pasantía.

M31 Análisis de Estructura

Denominación del Módulo: Análisis de Estructura					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 4.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	7	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 75 horas estudio guiado por profesor (75%) y 25 horas es estudio supervisado en aula (25%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Resistencia de Materiales y Algebra Lineal	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Clases prácticas, con la incorporación del uso de programas en computadoras personales. - Software computacional 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje/Learning Outcomes					
<p>Al finalizar el módulo los estudiantes podrán identificar los efectos de las cargas sobre estructuras físicas en cuanto a esfuerzo y deformación, y determinar la pertinencia de los soportes propuestos. Los estudiantes podrán diferenciar los tipos de soportes estructurales, y sabrán cómo utilizarlos en edificios, puentes, vehículos, muebles, y en el suelo. La diferenciación y la identificación se logrará a través del proceso del cálculo de reacciones, esfuerzos internos y externos en las estructuras.</p> <p>Resultados del aprendizaje - competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comprender y determinar los diferentes tipos de cargas consideradas en el diseño de estructuras. ● Construir y aplicar líneas de influencia al análisis y diseño estructural. ● Determinar esfuerzos y deflexiones de las estructuras. ● Realizar análisis en estructuras determinadas estáticamente ● Realizar análisis en estructuras estáticamente indeterminadas ● Competencia para utilizar software especializado. <p>Resultados del aprendizaje - competencia metodológica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería. 					

- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

El análisis de estructuras es una herramienta básica para todo profesional enfocado al diseño y análisis de estructuras civiles. Este módulo profundiza lo abarcado en otros módulos como Resistencia de Materiales y Obras Civiles, principalmente sobre los cálculos específicos de estructuras interconectadas como son las vigas, columnas y losas. Durante el módulo se desarrollan los conceptos fundamentales de la estática aplicada a las construcciones; líneas de estado en estructuras isostáticas; cálculo de construcciones reticuladas isostáticas; líneas de influencia en estructuras isostáticas; resolución de fuerzas externas distribuidas, empuje hidrostático; fuerzas externas especiales, empuje de tierra; operaciones principales de la estática gráfica; y cálculo estructural por computadoras, entre otros conceptos.

Contenido didáctico

Las actividades en las que se dividirá la dedicación presencial del estudiante son teoría, tutoría grupal, cálculo estructural con software especializado. Estas actividades previstas en aula (horas presenciales) más las horas dedicadas por el estudiante en su tiempo de trabajo personal o en grupo (horas no presenciales) pretenden ofrecer al futuro graduado una formación científico-técnica específica en la materia.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Hibbeler, R. C. (2012). Análisis Estructural. Addison-Wesley.
- McCormac, J. (2011). Análisis de Estructuras: Método Clásico y Matricial. S.A. Marcombo.
- Arroyo Portero, J.C. (2009). Números Gordos en el Proyecto de Estructuras. Cinter Divulgación Técnica.
- Aderson Moreira: Hiperestática plana general – Tomos I-II-III – Editora Científica - R.J. - 1970
- J. C. Sussekin: Curso de análise estrutural - Tomo II - Ed. GLOBO-1980

M32 Análisis de Estructura 2

Denominación del Módulo: Análisis de Estructura 2					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 4.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	4	50 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 35 horas estudio guiado por profesor (70%) y 15 horas es estudio supervisado en aula (30%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Resistencia de Materiales y Algebra Lineal	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Clases prácticas, con la incorporación del uso de programas en computadoras personales. - Software computacional 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje/Learning Outcomes					
<p>El módulo aportará a los estudiantes los conocimientos fundamentales que les permitirán calcular los esfuerzos, las tensiones, los desplazamientos, y las reacciones de vinculación, de las diversas partes de una estructura conformada por uniones de barras de cualquier material. Adquirirán la capacidad de verificar la estabilidad o dimensionar los componentes de una estructura según diferentes criterios tales como: seguridad, economía, materiales, estética, etc. El objetivo de aprendizaje se enfoca en el análisis estático y dinámico de estructuras diversas para edificios, puentes, alcantarillas, represas, muelles, torres, depósitos, etc.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de las relaciones fundamentales entre las variables mecánicas, generalizando las ecuaciones conocidas de la Mecánica Racional y de la Resistencia de Materiales. • Capacidad de analizar el comportamiento de los sólidos elásticos solicitados por acciones o cargas, a fin de obtener las ecuaciones de energía de deformación y del trabajo mecánico virtual. • Aplicar el trabajo virtual al cálculo de los desplazamientos de las secciones de una estructura, incluyendo cargas originadas por fenómenos climáticos, térmicos, geológicas, asentamiento de fundaciones, etc. 					

- Comprender las estructuras hiperestáticas en base al análisis de la compatibilidad cinemática en el contorno donde actúan fuerzas incógnitas ("Método de las fuerzas incógnitas").
- Capacidad de analizar las estructuras hiperestáticas de vigas continuas de alma llena y de reticulados, los pórticos de varios vanos y los arcos empotrados.
- Capacidad de evaluar los efectos de las cargas móviles sobre las estructuras civiles: puentes, alcantarillas, edificios industriales con movimiento de grúas, etc.
- Cálculo Estructural por Computadoras utilizando software especializado.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

El análisis de estructuras es una herramienta básica para todo profesional enfocado al diseño y análisis de estructuras civiles. Este módulo profundiza lo abarcado en otros módulos como Resistencia de Materiales, Obras Civiles, Diseño Constructivo I y II. Se abordan las etapas del proceso de análisis, dimensionamiento y diseño estructural y los diferentes elementos de estructuras, los principios e hipótesis del análisis estructural, los principios del trabajo virtual y sus aplicaciones al cálculo de desplazamientos, el análisis de estructuras hiperestáticas por el método de las fuerzas incógnitas, los efectos de cargas móviles en estructuras isostáticas e hiperestáticas.

Contenido didáctico

Las actividades en las que se dividirá la dedicación presencial del estudiante son teoría, tutoría grupal, cálculo estructural con software especializado. Estas actividades previstas en aula (horas presenciales) más las horas dedicadas por el estudiante en su tiempo de trabajo personal o en grupo (horas no presenciales) pretenden ofrecer al futuro graduado una formación científico-técnica específica en la materia.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Hibbeler, R. C. (2012). Análisis Estructural. Addison-Wesley.
- McCormac, J. (2011). Análisis de Estructuras: Método Clásico y Matricial. S.A. Marcombo.
- Arroyo Portero, J.C. (2009). Números Gordos en el Proyecto de Estructuras. Cinter

Divulgación Técnica.

- Aderson Moreira: Hiperestática plana general – Tomos I-II-III – Editora Científica - R.J. - 1970
- J. C. Sussekin: Curso de análise estrutural - Tomo II - Ed. GLOBO-1980

M33 Saneamiento

Denominación del Módulo: Saneamiento					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 4.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	4	50 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 35 horas estudio guiado por profesor (70%) y 15 horas es estudio supervisado en aula (30%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Hidrología	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Clases prácticas, con la incorporación del uso de programas en computadoras personales. - Software computacional 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje/Learning Outcomes					
<p>Los estudiantes adquieren conocimiento y manejo de la conexión entre Salud Pública, abastecimiento de agua potable y conducción y tratamiento de aguas residuales. Al finalizar el módulo los estudiantes tendrán la capacidad de diseñar, dimensionar y evaluar sistemas de abastecimiento de agua potable, sistemas de aducción y tratamiento de agua para consumo humano, redes de distribución de agua, así como también sistemas naturales de tratamiento, tratamientos convencionales de las aguas residuales, alcantarillado pluvial, tratamiento de residuos sólidos y gaseosos, estudios ambientales en obras de saneamiento, sistema de drenaje y colectores de agua subterránea.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de diseñar sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario para comunidades urbanas y rurales. ● Conocimiento de la caracterización de las aguas y las implicancias en la Salud Pública del mejoramiento de la calidad de las aguas consumidas por la población y el impacto en la reducción de los indicadores de enfermedades de origen hídrico ● Manejo de los aspectos que hacen a la administración sensata y equitativa del ambiente. 					

- Manejo de conocimientos de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental.
- Conocimiento de las caracterizaciones de las aguas residuales y las implicancias en la Salud Pública de la población.
- Capacidad de diseñar sistemas de tratamiento de efluentes cloacales.
- Capacidad de diseñar sistemas de alcantarillado pluvial y drenaje subterráneo.
- Caracterización de Residuos sólidos domiciliarios e industriales y dimensionamiento de rellenos sanitarios.
- Conocimiento de las Legislaciones relativas al Sector Agua potable y alcantarillado sanitario vigente y la situación de los servicios en nuestro país.
- Manejo de softwares actuales dentro de la disciplina.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería, específicamente del saneamiento.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

El diseño, dimensionamiento y evaluación de sistemas de suministro de agua, tanto para consumo humano o para la Industria, como también la disposición final de las aguas luego de su utilización es una de las funciones de la ingeniería civil, por lo que el desarrollo de esta asignatura se relaciona directamente con la posibilidad de mejorar la calidad de vida de las poblaciones. Este módulo incluye la aplicación práctica de conceptos fundamentales desarrollados en módulos anteriores como Mecánica de Fluidos e Hidrología.

Durante el módulo se desarrollan los conceptos fundamentales de ingeniería sanitaria dentro del ámbito de salud pública y abastecimiento de agua potable, proyección de consumo de agua para uso doméstico, industrial y público, fuentes de captación de agua y sus tratamientos correspondientes, bombas y estaciones de bombeo, aducción y tuberías para conducción de agua cruda, tratamiento de aguas para consumo humano, redes de distribución de agua potable, redes de alcantarillado sanitario, legislación relativa al sector agua potable y

saneamiento. Así también, se desarrollan los conocimientos requeridos para caracterizar efluentes cloacales, diseñar, dimensionar y evaluar sistemas de tratamiento de aguas residuales, tanto convencionales como naturales, alcantarillado pluvial, caracterización, recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y gaseosos y sistemas de drenaje y colectores de agua subterránea.

Contenido didáctico

Las actividades en las que se dividirá la dedicación presencial del estudiante son teoría, tutoría grupal, diseño y dimensionamiento de sistemas con software especializado. Estas actividades previstas en aula más las horas dedicadas por el estudiante en su tiempo de trabajo personal o en grupo pretenden ofrecer al futuro graduado una formación científico-técnica específica en la materia.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Abastecimiento de Agua y Alcantarillado – Ingeniería Ambiental – Sexta Edición. Autor: Terence J. Mc Ghee – Editorial Mc Graw Hill.
- Tratamiento de Agua – Tecnología actualizada. Autores: Carlos A. Richter. José M. Azevedo Netto. Editorial: Edgar Blucher Ltda..
- Tratamiento de Aguas Residuales. Autores: Crites Tchobanoglous. Editorial: Mc Graw Hill
- Tratamiento y Depuración de las aguas residuales. Autores: Metcalf – Eddy. Editorial: Labor S.A
- Ingeniería Sanitaria – Redes de Alcantarillado y Bombeo de aguas residuales. Autores: Metcalf – Eddy. Editorial: Labor S.A
- Ingeniería Sanitaria y Ambiental – 2º Edición. Autores: J. Glynn – Gary W. Heinke.

M34 Gestión de Proyectos

Denominación del Módulo: Gestión de Proyectos					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de diez semanas en el 4.º año lectivo	Anual	10 semanas	Materia obligatoria	5	60 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 42 horas (70%) estudio guiados por profesor, 18 horas (30%) son estudios supervisados en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Obras civiles, Topografía y Mapeo, Ingeniería Económica	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Estudios de casos - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a software de álgebra computacional 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los proyectos son una forma de trabajo frecuente en las empresas de cualquier tamaño. La planificación sistemática, organización y dirección constituyen por tanto cualificaciones esenciales de un empleado. Por eso, una vez culminado exitosamente el módulo, los estudiantes conocen los instrumentos esenciales para la realización de un proyecto y profundizan al mismo tiempo su comprensión como empresarios.</p> <p>El módulo permite ver a los estudiantes las diferentes fases del desarrollo de un proyecto y la dirección profesional con estándares y conceptos aceptados a nivel internacional. Por medio de un estudio de caso práctico, los estudiantes aprenden a diferenciar el ciclo de proyecto en sus fases y a emplear los instrumentos de dirección adecuados, a la vez de aplicar un software para la dirección de proyecto.</p> <p>De igual manera, los estudiantes son expuestos a los fundamentos de marketing para gestionar ventas de negocio a negocio (B2B). A través del curso, los estudiantes han entendido los sistemas de ventas y los instrumentos centrales de la gestión de ventas y, pueden identificar las estructuras respectivas en la práctica.</p> <p>Resultados del aprendizaje - competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes saben lo que caracteriza a un proyecto y conocen los diferentes tipos de proyectos (construcción, de tecnología, investigación). • Los estudiantes conocen las fases de definición de un proyecto, del análisis de la situación de inicio pasando por la clasificación de las metas del proyecto, la definición de las diferentes fases de proyecto hasta el Kick-Off-Meeting. 					

- Los estudiantes conocen la planificación de estructura de proyecto, la planificación de desarrollo de proyecto, la planificación de fechas clave, así la planificación de recursos, gastos y de calidad.
- Los estudiantes conocen diferentes sistemas de ventas y cómo estos sistemas afectan la productividad y eficiencia de la planta.
- Los estudiantes comprenden los instrumentos de la dirección de ventas.
- Los estudiantes conocen los perfiles de actividades de los trabajadores en ventas.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Los estudiantes están capacitados para analizar, estructurar, planificar, dirigir y concluir un proyecto sencillo con un planteamiento de forma autónoma.
- Conocen las normas ISO 21500 y ISO 31000, sobre manejo de proyecto y sus riesgos.
- Los estudiantes entienden el ciclo de ventas (primera venta, generación de presupuestos, ventas repetidas, etc.)
- Gestión del proyecto de construcción, calidad en el proyecto y en su ejecución, condiciones de los documentos, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares, presupuesto, supervisión del proyecto, técnicas de planificación.
- Métodos de camino crítico. PERT – Distribución y optimización de recursos.
- Problemas de recursos limitados. Nivelación de recursos. Asignación de recursos. Extensiones de las técnicas CPM/PERT: optimización de costos.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes han experimentado, a través de los conocimientos teóricos y la colaboración en equipo para los estudios de caso, la importancia que tiene el trabajo conjunto responsable y constructivo.
- A través de la interacción con posibles clientes (ficticios o reales) los estudiantes pueden simular la gestión de ventas y ganar confianza al enfrentarse a una situación de ventas por teléfono o de forma directa.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes han vivido, mediante la planificación ejemplar y realización de un proyecto, lo importante que es para su éxito una forma estructurada de trabajo.
- Los estudiantes han mejorado su capacidad de crítica a través de la retroalimentación necesaria, y han aprendido a indagar y mejorar continuamente su forma de trabajo.
- Los estudiantes entienden la importancia del marketing dentro de la gestión de la producción industrial.

Alineación constructiva

El módulo apunta a la provisión de los conocimientos necesarios para la dirección exitosa de proyectos y la venta de productos a otras empresas (B2B), y no necesariamente al consumidor final. A estos conocimientos pertenecen conocimientos fundamentales sobre tipos de proyecto, métodos de dirección e instrumentos, así como una aplicación de estos conocimientos especializados hacia la transferencia de la teoría en el día a día de la vida profesional de los estudiantes. Por ello, la estructura del módulo se orienta en los niveles taxonómicos “Conocimiento, Comprensión y Aplicación”. Los conocimientos fundamentales son adquiridos en una clase interactiva que permite una verificación permanente de la comprensión de los estudiantes a través del intercambio intensivo entre el docente y el estudiante. Mediante un estudio de caso, los estudiantes ponen a prueba la aplicación práctica de los contenidos didácticos.

Las competencias académicas centrales que son adquiridas en la actividad académica son evaluadas a través de la presentación de situaciones reales, tales como la formulación de estrategias de ventas razonables, elaboración de estructuras de remuneración compatibles con los incentivos, simulación de reuniones de ventas. Los elementos individuales de la actividad académica sirven para proveer los conocimientos relevantes y para practicar su aplicación.

Contenido didáctico

Fundamentos de la gestión de Proyectos y Ventas: Introducción / Fundamentos de la gestión de proyectos/gestión de procesos – Derecho para Gerentes de proyecto – Aspectos de liderazgo de la gestión de proyectos – Marketing – Negociación B2B

Métodos e instrumentos para la planificación y dirección de proyectos: Planificación de proyecto – dirección de proyecto – el liderazgo de proyecto – Outsourcing – la financiación de proyecto – Fundamentos de producción y teoría de costos – el procedimiento de cálculo y cálculo costos variables – Contabilidad – Project Controlling – la gestión de crisis en proyectos – la gestión de riesgo en proyectos – Total risk management y las organizaciones en formación– SLA (Service Level Agreements) – Case studies – el uso de software en la gestión de proyecto – planificación, realización y en el cierre de proyecto – el uso de otros software.

Práctica con estudios de caso: proyectos de informática y proyectos IT – proyectos de organización – proyectos de Outsourcing – proyectos de investigación y desarrollo – aspectos de liderazgo en la gestión de proyecto.

Luego de una presentación general de los conceptos teóricos centrales de ventas (B2B y comercio), se trabaja sobre estudios de caso, cada uno de los aspectos relevantes de la vida práctica. Este trabajo de grupo se realiza en las horas de estudio supervisado y es apoyado y acompañado por los docentes. A través del involucramiento de casos de estudios se podrá comparar el conocimiento teórico con las particularidades prácticas y se evalúa su aplicación.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Probst, Hans-Jürgen/ Hanerdinger, Monika: Projektmanagement leicht gemacht. Projekte erfolgreich planen, steuern und abschließen.
- Litke, Hans Dieter von/Rattay, Günter: Projektmanagement. Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen (2008).
- Backhaus, K./Voeth, M.: Industriegütermarketing, 2009 Vahlen.
- Godefroid, P. Pfürtsch, W.: Business-to-Business-Marketing, 2009 Kiehl.
- Pepels, W.: Vertriebsmanagement in Theorie und Praxis, 2007 Oldenbourg.
- Winkelmann, P.: Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung, 2012 Vahlen.
- Winkelmann, P.: Marketing und Vertrieb, 2010 Oldenbourg.

M35 Geotecnia

Denominación del Módulo: Geotecnia					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 4.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	4	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 50 horas estudio guiado por profesor (50%), 25 horas es estudio supervisado en aula (25%) y 25 horas de laboratorio (25%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Hidrología I y Resistencia de Materiales	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	- Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales.	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje/Learning Outcomes					
<p>Los estudiantes tendrán un conjunto de conocimientos de la Geología y Geotecnia, que relaciona a la ciencia que estudia el origen, formación y composición de la "Tierra", que incluye al producto de descomposición "Suelo" en general, que forma a todo el material de la corteza terrestre: rocas, suelos incoherentes/granulados (arenas), y suelos coherentes (arcillas y turbas) y como este conocimiento es utilizado para el aprovechamiento de cimientos, refulados, taludes y diques, entre otras estructuras de tierra. Además de aptitudes teorías el estudiante estará en la posición de aplicar cálculos para el dimensionamiento de cimientos, taludes y estructuras que interaccionan con el suelo.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Definiciones de conceptos relativos a la identificación y caracterización de los suelos. Formación y evolución de los suelos. Minerales, rocas y suelos. ● Conocimiento del suelo como elemento de soporte de las estructuras. ● Evolución de la mecánica de suelos en la construcción. ● Caracterización de suelos: Suelos finos, granulares y pulverulentos. Arcillas y limos. Suelos especiales: lateríticos, expansivos, dispersivos, colapsables, orgánicos y solubles. ● Identificación y descripción de los suelos: resistencia, compacidad, compresibilidad, permeabilidad, color, composición. Ensayos de laboratorio para investigaciones de exploración. Métodos de toma de muestras: directas o indirectas. ● Compactación de suelos, por métodos de compactación ● Propiedades hidráulicas de los suelos. Capilaridad, tensión superficial y contracción o succión en suelos. Propiedades del suelo y Flujo del agua subterránea. ● Consolidación primaria y secundaria de los suelos. Asentamientos. Suelos pre-consolidados. Expansividad en suelos. 					

- Esfuerzos en la masa del suelo. Esfuerzos geostáticos en suelos debido a sobrecargas o cargas inducidas. Esfuerzos principales. Diagrama de Newmark. Bulbo de esfuerzos.
- Estabilidad de taludes. Problema típico en la ingeniería civil, vial, presas, etc. Método sueco. Empuje de suelo. Conclusión. Esquemas. Teoría de Rankine. Envoltoria de Resistencia o de Rotura. Altura crítica. Efecto de sismos sobre el empuje de tierra y/o suelos. Condiciones comunes de Empujes Activos. Superficie horizontal. Superficie inclinada. Superficie con sobrecarga. Superficie con carga centrada. Anexos de empujes pasivo y activo del suelo. Valores típicos de K_0 , K_p y K_a .
- Interacción de agua y suelo – Permeabilidad- Flujo Unidimensional; otros. Ley de Darcy – Permeabilidad de los suelos. Determinación de la permeabilidad “K”: Permeámetro de Carga Constante y Variable.
- Conocimiento del suelo como elemento de soporte de las estructuras.
- Caracterización de tipos de Fallas (por disgregamiento, plástico, general, local y punción).
- Conocimiento de fundaciones Profundas; pilotes, pilares, cajones, tubulares, Chicago, Neumáticos, Benotto.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Como realizar ensayos triaxial.
- Desarrollo del Circulo de Mohr para estados planos.
- Cálculo de distribución de presiones en el suelo y estudio de estados especiales de esfuerzos.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

La geotécnica aplicada es un conjunto de conocimientos considerado básica e indispensable para la formación integral del Ingeniero Civil. Dentro de este módulo se unen conceptos de resistencia de materiales e hidrología (aguas subterráneas) y se desarrollan técnicas para el estudio de fuerzas y su distribución en los suelo naturales o artificiales. Para cualquier Ing. Civil es imprescindible entender cómo se crean y comportan las tensiones y deformaciones de los suelos. Al finalizar el módulo los estudiantes habrán completado todos los módulos básicos para el análisis estructural de una obra civil, desde los cimientos hasta las juntas y soportes en los techos.

Contenido didáctico

Las clases teóricas constan en la conceptualización detallada y descripción general del contenido basado en experiencia del instructor, desarrollo de los capítulos en libros de referencia. Las clases prácticas se basan en la resolución de ejercicios que pueden ser encontrados en el campo profesional. Para complementar la enseñanza teórica se presentan ejemplos prácticos como son el dimensionamiento de fundaciones profundas (Pilotes), estabilidad de refulados/talud, diques, entre otras estructuras. También se estudian casos de fallas históricas y las razones detrás de ellas.

Como complemento se desarrollan prácticas de laboratorio como son la determinación de índices físicos volumétricos: humedad natural del suelo, relación de vacíos y porosidad del suelo, ensayo de Granulometría: SUCS – AAHSTO, ensayo de compactación: Proctor Normal y Proctor Modificado, ensayo de permeabilidad, ensayo de corte directo, ensayo de compresión triaxial (método UU), análisis teórico y práctico de los métodos CD/CU, ensayo de permeabilidad, ensayo de penetración (STP) y ensayo de densidad in-situ.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Tarbuck, E. Lutgens, F. (2005) Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física. Pearson Education.
- Gonzalez de Vallejo, L., (2002). Ingeniería Geológica. Pearson Education.
- Das, B. (2015). Soil Mechanics Laboratory Manual. Oxford University Press.
- Das, B. y Sobhan, K. (2017). Principles of Geotechnical Engineering. Cengage Learning

M36 Hormigón Armado 1

Denominación del Módulo: Hormigón Armado 1					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 4.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	8	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 60 horas estudio guiado por profesor (60%) y 40 horas es estudio supervisado en aula (40%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Resistencia de Materiales, Obras Civiles	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Visitas técnicas 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje / Learning Outcomes					
<p>Al finalizar el módulo los estudiantes manejan conceptos teóricos y métodos de cálculo empleados en estructuras de hormigón armado. Los estudiantes comprenden adecuadamente las características de los materiales que constituyen el hormigón armado, están al tanto del vocabulario técnico y los requerimientos normativos; además adquieren comprensión profunda del funcionamiento de los diferentes elementos estructurales de hormigón armado, así como los métodos para su análisis. Esto les permite diseñar, calcular y evaluar estructuras de hormigón armado para aplicaciones de ingeniería civil.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de manejar las bases del cálculo de estructuras de hormigón armado, su seguridad y durabilidad. Conocimiento y capacidad de aplicación de método de los estados límites, hipótesis de carga y estados límites de servicio y último, procesos de rotura bajo tensiones normales y cuantías límite para armaduras. • Comprensión del estado límite último bajo solicitaciones normales, y manejo de cálculo de secciones rectangulares con diagramas parábola-rectángulo. Aplicación de ecuaciones de equilibrio y compatibilidad de deformaciones; tracción, flexión y compresión simple o compuesta. • Comprensión del esfuerzo cortante y las solicitaciones tangenciales. Cálculo de tensiones, manejo de rotura de vigas sin armaduras transversales en esfuerzo cortante, manejo del comportamiento de armaduras transversales, dimensionamiento, organización y disposición de las mismas. Secciones en T y casos especiales. • Dimensionamiento de secciones bajo flexión. Losas sobre apoyos continuos, losas resistentes en una y en dos direcciones. Análisis de cargas, dimensionamiento en rotura de hormigón y de acero, cálculo de flecha. Armaduras de losas. 					

- Dimensionamiento de secciones rectangulares en flexión. Vigas isostáticas e hiperestáticas. Análisis de cargas, dimensionamiento en rotura de hormigón y de acero, cálculo de flecha. Armaduras longitudinales y transversales de vigas.
- Dimensionamiento de vigas T bajo flexión, isostáticas e hiperestáticas. Análisis de cargas, dimensionamiento en rotura de hormigón y de acero, cálculo de flecha. Armaduras longitudinales y transversales.
- Dimensionamiento de secciones en torsión: vigas. Comportamiento de hormigón y armaduras, dimensionamiento en rotura de hormigón y de acero. Armaduras longitudinales y transversales.
- Dimensionamiento de soportes de hormigón armado. Compresión simple, pandeo, secciones en flexo-compresión, pequeñas y grandes excentricidades. Pórticos de hormigón armado.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Alineación Constructiva

El módulo está enfocado a desarrollar capacidades para el cálculo, seguridad y durabilidad de estructuras de hormigón armado. Los conocimientos básicos se adquieren en módulos previos como Física 1, Química básica, Mecánica vectorial, Resistencia de materiales, materiales de obras civiles, análisis de estructuras, diseño CAD. A su vez, los conocimientos adquiridos sirven de base para el diseño y dimensionamiento de fundaciones y puentes en módulos posteriores.

Contenido didáctico

Las actividades en las que se dividirá la dedicación presencial del estudiante son teoría, tutoría grupal, prácticas con ordenador. Estas actividades previstas en aula más las horas dedicadas por el estudiante en su tiempo de trabajo personal o en grupo pretenden ofrecer al futuro graduado una formación científico-técnica específica en la materia. Finalmente se tiene una visita técnica a una planta de hormigón elaborado y/o una obra de importancia.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Calavera, J. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón en masa, armado y pretensado, de acuerdo con la EHE-08 y EC-2. Editorial INTEMAC
- Calavera, J. (2004) Ejecución y Control de Estructuras de hormigón. INTEMAC
- Jiménez Montoya, P. y otros. Hormigón Armado. Editorial Gustavo Gili S.A. Año 1989 en adelante.
- Kottas, D. (2013). Hormigón: Arquitectura y construcción. Links/Structures.
- Leonhardt, F. y Monning, E. (1977). Estructuras de Hormigón Armado. Tomo III. Bases para el armado de estructuras de hormigón armado. El Ateneo.
- Moreira Da Rocha, A. Curso práctico de hormigón armado: Cálculo complementario de estructuras de edificios. Editorial Científica.
- Norma de Cálculo: Instrucción de hormigón estructural: EHE-08

M37 Trabajo de Intercambio de Experiencia

Denominación del Módulo: Trabajo de Intercambio de Experiencia					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de quince semanas en el 4.º año de la carrera	Anual	15 semanas	Obligatoria	15	100 horas de trabajo independiente con el apoyo de profesores para ayudar en la redacción.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Haber aprobado la pasantía laboral	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> ● Informe de avance. ● Informe Final ● Presentación oral sobre pasantía. 	Seminario	Grupo de Docentes de la UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>El propósito de este módulo es promover el aprendizaje colectivo de los diferentes proyectos/instituciones/sectores en las cuales los estudiantes realizaron su pasantía laboral. A través de un trabajo individual los estudiantes presentan un sector empresarial/productivo y analizan un problema en específico que afrontaron durante su estadía y presentan una solución apropiada basada en la experiencia ganada se llega a un conocimiento general de varias industrias/instituciones/proyectos y los problemas que aquejan a ellas.</p> <p>Competencia académica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes son capaces de distinguir entre un problema académico y un problema del sector empresarial. ● Los estudiantes son capaces de ofrecer soluciones académicas a problemas del sector empresarial. <p>Competencia metodológica</p>					

- Los estudiantes son capaces de identificar, presentar y proponer soluciones a un problema real de un sector empresarial/industrial.

Competencia social

- Los estudiantes son capaces difundir su conocimiento técnico de forma didáctica.
- Se fomenta los valores de la solidaridad entre colegas al entender como han trabajado en diferentes lugares.
- Se fortalece la comunicación grupal al encontrar que ciertos problemas y desafíos en el sector laboral son similares.

Competencia individual

- Al finalizar el trabajo de intercambio de experiencia el estudiante es capaz de transmitir de forma didáctica conceptos técnicos ganados durante su pasantía de forma individual.

Alineación constructiva

El módulo ayuda a promover valores de las diferentes empresas, estrategias laborales, conocimientos técnicos y contactos para futuro. A través de la socialización de las diferentes experiencias los estudiantes

Contenido didáctico

A través de un seminario los estudiantes presentan sus experiencias y el problema en el cual trabajaron durante su pasantía. La presentación es reflejo de un informe técnico donde enmarcan el problema dentro del contexto de las ingenierías, y más apropiadamente dentro de la ingeniería civil. Se identifican antecedentes de los problemas similares y se propone una solución técnica. Dicha solución es argumentada a través de cálculos auxiliares y análisis técnico de los cálculos.

El quinto año de la Carrera

Módulo		Horas Relej	Correlatividad
38	Hormigón armado 2	100	Hormigón armado 1, Geotecnia, Análisis de Estructura, Análisis de Estructura 2
39	Taller de Diseño I	100	Gestión de proyectos, Obras Civiles, Hormigón Armado 1
40	Ingeniería Ambiental	50	Mecánica de Fluidos, Saneamiento
41	Diseño en Acero	100	Análisis de Estructuras, Análisis de Estructuras 2
42	Diseño Vial	50	Resistencia de Materiales, Geotecnia
43	Puentes	60	Hormigón armado 1, Resistencia de Materiales, Análisis de Estructuras, Análisis de Estructuras 2
44	Ingeniería de Transporte	100	Probabilidad y Estadística, Diseño Vial
45	Instalaciones	50	Obras Civiles, Física III, Mecánica de Fluidos, Saneamiento
46	Trabajo Final de Grado	660	Haber aprobado todas las demás materias de la carrera
		1320	

M38 Hormigón Armado 2

Denominación del Módulo: Hormigón Armado 2					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 5.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	4	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 60 horas estudio guiado por profesor (60%) y 40 horas es estudio supervisado en aula (40%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Análisis de Estructura, Análisis de Estructura 2, Geotecnia Hormigón Armado 1	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Visitas técnicas 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje / Learning Outcomes					
<p>Al finalizar el módulo los estudiantes manejen los conceptos teóricos y métodos de cálculo empleados en el diseño de fundaciones semi-profundas y profundas, así como en estructuras sostenidas por hormigón armado. Los estudiantes comprenden adecuadamente las características de los materiales que constituyen el hormigón armado, están al tanto del vocabulario técnico y los requerimientos normativos.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> • Cimentaciones de hormigón armado de empleo más frecuente en edificaciones. • Dimensionamiento de fundaciones directas superficiales, hormigón ciclópeo y hormigón armado. Bases centradas y excéntricas, secciones cuadradas y rectangulares, sollicitaciones simples y combinadas. Cálculo de y dimensionamiento de armaduras, disposición y detalles de armaduras. • Vigas de cimentación rígida con conjunto cimientó súper estructura rígida. Métodos de cálculo. Cálculo de armaduras. Emparrillados de cimentación. • Fundaciones semi-profundas: pozos de cimentación (tubulones). Tipos. Procedimiento constructivo. Cálculo y dimensionamiento. • Fundaciones profundas: pilotes. Pilotes in situ y prefabricados. Cálculo y dimensionamiento, armaduras, detalles. Cabezales, cálculo, dimensionamiento y armaduras. Defectos en pilotes. • Fundaciones profundas: método de control de ejecución de pilotes. Ensayos sónicos, eco y de integridad. Ensayo de Cross Hole. Ensayo estático. Pruebas y ensayos de carga dinámica. • Cálculo de estructuras especiales: escaleras de hormigón armado, ménsula, anclajes, piletas, pórticos, vigas pared. Diseño y dimensionamiento. • Diseño y dimensionamiento de reservorios. Tipos. Factores de diseño. Acciones sobre los depósitos. Esfuerzos. Juntas. Piletas. 					

- Diseño y dimensionamiento de tanques elevados de hormigón armado.
- Diseño y dimensionamiento de ménsula corta de hormigón armado. Tipos. Métodos de cálculo. Anclaje de armaduras.
- Manejo de acción del viento sobre estructuras. Normas.
- Manejo de tipos, precauciones, maquinaria, protección y apuntalamiento de excavaciones.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Alineación Constructiva

El módulo está enfocado a desarrollar capacidades para el cálculo, la ejecución y de estructuras complejas de hormigón armado. Se focaliza el conocimiento de geotecnia para profundizar los cálculos de fundaciones semi-profundas y profundas, excavaciones, muros de contención, escaleras, vigas, pared, entre otras. El hormigón armado está presente en casi la totalidad de las obras en, al menos, un elemento: la cimentación. Todas las estructuras necesitan una cimentación, que será mayor o menor en función de la resistencia del terreno y del peso y las demás condiciones de la estructura. La cimentación es un elemento tan complejo o más que la propia estructura. Este módulo complementado con el módulo de Diseño en Acero y Diseño de Puentes crean un núcleo de conocimiento en varias técnicas constructivas.

Contenido didáctico

Las actividades en las que se dividirá la dedicación presencial del estudiante son teoría, tutoría grupal, prácticas con ordenador. Estas actividades previstas en aula (horas presenciales) más las horas dedicadas por el estudiante en su tiempo de trabajo personal o en grupo (horas no presenciales) pretenden ofrecer al futuro graduado una formación científico-técnica específica en la materia. Finalmente se tiene una visita técnica a una planta de hormigón elaborado y/o una obra de importancia.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Calavera, J. (2015) Cálculo de estructuras de cimentación. 5ª edición. INTEMAC
- Kottas, D. (2013). Hormigón: Arquitectura y construcción. Links/Structures.
- Leonhardt, F. y Monning, E. (1977). Estructuras de Hormigón Armado. Tomo III.

Bases para el armado de estructuras de hormigón armado. El Ateneo.

- Bernal, J. (2017). Columnas. Nobuko
- Calavera, J. (2004) Ejecución y Control de Estructuras de hormigón. INTEMAC
- Calavera, J. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón en masa, armado y pretensado, de acuerdo con la EHE-08 y EC-2. Editorial INTEMAC

M39 Taller de Diseño I

Denominación del Módulo: Taller de Diseño I					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de cinco semanas en el 5.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	4	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 20 horas (20%) estudio guiados por profesor, 80 horas (80%) son estudios supervisados en aula.
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Gestión de Proyectos, Obras Civiles, Hormigón Armado 1	Aplicación del módulo en Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes orales - Trabajos prácticos - Presentación de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Estudios de casos - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Introducción a software de álgebra computacional 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje					
<p>Al finalizar el módulo los estudiantes podrán identificar y definir un proyecto relacionado al campo de la Ing. Civil y desarrollarlo a un nivel de anteproyecto. Los estudiantes aplicarán los conocimientos adquiridos en los módulos de Diseño CAD, Resistencia de Materiales, Análisis Estructural, Topografía y Mapeo, Diseño Urbano, Obras Civiles, entre otros, para el desarrollo de un proyecto de Ing. Civil.</p> <p>Como resultado del módulo los estudiantes tendrán la capacidad de identificar las características de los principales tipos de acciones estáticas y dinámicas que son empleadas en el diseño de diferentes obras civiles. También conocerán las normas y leyes vigentes que deben ser consideradas en cualquier obra civil a nivel local.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Caracterización de etapas de un proyecto constructivo como son identificación, conceptualización, diseño, análisis y perfeccionamiento. ● Incorporación de varios conocimientos teóricos y técnicos a la aplicación de un problema real. ● Presentación de ideas de diseño y justificación técnica y ambiental. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento sobre el proceso de diseño y análisis de obras civiles. ● Normas y leyes a seguir dentro del ámbito de construcciones civiles. ● Desarrollo de presupuesto detallado basado en anteproyecto. ● Desarrollo de carpeta de proyecto para evaluación. 					

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes son capaces de identificar una necesidad social local o regional en lo que respecta al diseño e implementación de obras civiles.
- Los estudiantes entienden las dinámicas sociales que interfieren y definen un proyecto/obra civil.
- Los estudiantes tienen la capacidad de defender una propuesta y articular su justificación utilizando lenguaje técnico.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes han vivido, mediante la planificación ejemplar y realización de un proyecto, lo importante que es para su éxito una forma estructurada de trabajo.
- Los estudiantes han mejorado su capacidad de crítica a través de la retroalimentación necesaria, y han aprendido a indagar y mejorar continuamente su forma de trabajo.
- Los estudiantes ganarán confianza en sus aptitudes de afrontar problemas reales.

Alineación constructiva

El módulo apunta al desarrollo de la capacidad del estudiante de generar un diseño integral de una obra civil utilizando los conocimientos que ha acumulado durante los diferentes módulos de la carrera. Este módulo es transversal a todos los módulos anteriores y propone la aplicación de las diferentes metodologías aprendidas durante los años. En este primer módulo (de dos) se fortalecen los conceptos de procesos de diseño como caracterización y descripción de la problemática, identificación de normas y leyes que se aplican y conceptualización esquemática de una solución.

Contenido didáctico

Este módulo es guiado por un grupo de instructores que presentan a diferentes problemáticas relacionada a las obras civiles. Las problemáticas pueden responder a una necesidad sociales relacionadas a soluciones habitaciones, abastecimiento de servicios (p. ej. tratamiento de agua), manejo de recursos (alcantarillados) y de comunicación, hasta propuestas de desarrollo comerciales/industriales, manejo de recursos naturales o espacios públicos. Los instructores proveerán información básica o necesario como ser datos topográficos, geológicos, hidrológicos y otros para que los estudiantes se enfoquen en el proceso de diseño y análisis.

Luego los estudiantes definen grupos de trabajo que tendrán que investigar el problema, proponer posibles soluciones, realizar cálculos estructurales y definir una presupuesta en formato de anteproyecto. Las clases serán acompañadas por un instructor que dará al inicio de la semana las tareas a completar y acompañara a cada grupo.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Allen, E. y Iano, J. (2013). Fundamentals of Building Construction: Materials and Methods. Wiley
- Ching, F. y Winkel, S. (2018). Building Codes Illustrated: A Guide to Understanding the 2018 International Building Code. Wiley.
- Ching, F. (2014). Building Construction Illustrated. Wiley & Sons.
- Allen, E. y Iano, J. (2017). The Architect's Studio Companion: Rules of Thumb for Preliminary Design. Wiley
- Hibbeler, R. C. (2012). Análisis Estructural. Addison-Wesley.

M40 Ingeniería Ambiental

Denominación del Módulo: Ing. Ambiental					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 5.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	8	50 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 75 horas estudio guiado por profesor (75%) y 25 horas es estudio supervisado en aula (25%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Mecánica de Fluidos, Saneamiento	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	- Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje/Learning Outcomes					
<p>Al finalizar el módulo los alumnos tendrán un conocimiento de los efectos negativos que ha tenido el crecimiento poblacional sobre el medio ambiente a nivel global y a nivel local en el contexto de Paraguay. Los alumnos sabrán entender como ciertos procesos industriales, y constructivo crean desechos y cuáles son los efectos sobre el medio ambiente y la biodiversidad que estos tienen.</p> <p>Los estudiantes tendrán la capacidad de modelar matemáticamente procesos físicos y químicos de contaminantes en el medio ambiente. En específico entenderán los efectos de la contaminación de recursos hídricos, la atmosfera y el efecto que las emisiones de gases de efecto invernadero tienen sobre el clima global.</p> <p>Los estudiantes también estarán preparados para entender cómo funcionan la potabilización de agua para distribución a la población y también el tratamiento de aguas sucias. Una vez que la clase concluya los alumnos podrán hacer cálculos de riesgos de salud y contaminación para ciertos procesos industriales y poder describir las tecnologías y los procesos físicos necesarios para neutralizar o remediar estos efectos negativos.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación de dosis y efecto. ● análisis de Riesgo de ecosistemas. ● Fuentes de polución de agua (lagos, ríos y mares). ● Biodegradación. ● polución de cuerpos de agua. ● Reacciones de cero, primero y segundo orden. ● Flujos de energías y emisiones de gases de efecto invernadero. ● Calidad de agua y tipos de tratamientos. ● Calidad de aire y sus efectos. 					

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Entender los efectos de la sobre-población y el uso insostenible de los recursos naturales
- Entender los efectos químicos y físicos de la disposición de aguas sucias en cuerpos de aguas naturales.
- Saber diferenciar entre efectos de largo, mediano y corto plazo en el medio ambiente.
- Asumir conciencia de los efectos negativos que puedan tener los procesos industriales y de urbanización.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Los estudiantes están en condiciones, a través del trabajo en grupos en temas de seminario, de entender y dirigir procesos dinámicos en grupos.
- Pueden llevar a cabo reuniones de grupo orientadas a un objetivo y documentar los resultados.
- Pueden exponer y defender los trabajos de seminario preparados en el grupo.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Los estudiantes están en condiciones, a través del trabajo autónomo y responsable que se da fuera de las horas presenciales de la actividad académica, de demostrar sus progresos en el aprendizaje y de reflejar sus procedimientos a través de la retroalimentación.
- A través del trabajo autónomo en sus trabajos prácticos proyectos, los estudiantes toman y desarrollan iniciativa propia, en donde ellos trabajan de manera autónoma en sus eventuales déficits de conocimiento y los superan ya sea por dirección propia o con apoyo de sus compañeros y docentes.
- A través de la retroalimentación continua de sus compañeros y docentes, los estudiantes continúan desarrollando su capacidad de crítica y aprenden a trabajar en sus posibles puntos débiles.

Alineación Constructiva

Una vez culminado el módulo los estudiantes estarán en condiciones de defender ciertas posturas ambientales basados en conocimientos técnicos. Los alumnos podrán presentar de forma concisa las ventajas económicas que tiene invertir en la salvaguarda del medio ambiente a mediano y largo plazo. Los estudiantes podrán usar en sus carreras profesionales cálculos simples para entender los efectos que ciertos procesos industriales tienen sobre el medio ambiente y tomar las decisiones correctas para neutralizar los efectos.

Contenido didáctico

La introducción a la materia de Ingeniería ambiental será basada en la teoría de conservación de masa y energía explicara como todo proceso industrial tiene un efecto sobre el medio ambiente. Luego se explicará que los tiempos de la reposición del medio ambiente y las empresas casi siempre están separados por órdenes de magnitud. Esto les llevara a los alumnos a entender que para sobrevivir a mediano y largo plazo en sistema económico que depende de los recursos humanos se debe tener en cuenta las acciones que afectan al medio ambiente.

El desarrollo de la materia se realizará a través de clases presenciales teóricas y prácticas, incentivando la participación del estudiante haciendo provecho de sus aprendizajes previos para la incorporación de los nuevos conocimientos.

Las clases teóricas están destinadas a brindar los conocimientos fundamentales y bases teóricas de cada unidad a desarrollar, y se complementarán con el desarrollo de clases prácticas que ayudarán a fijar los conocimientos teóricos y su aplicación a casos reales y prácticos, en función de la formación requerida para el desempeño de los futuros Ingenieros Civiles.

Se favorece la ejercitación de diversas operaciones mentales y las vivencias de actitudes y valores tanto personales como futuros profesionales. También se emplean varias estrategias cuidando la inserción de métodos, técnicas y procedimientos que se relacionan coherentemente con las componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y se combina el empleo de multimedios didácticos como facilitadores de los procesos y productos de aprendizaje.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Introduction to Environmental Engineering and Science. Masters, G. y Ela, W. Prentices Hall, 2007
- Environmental Engineering: Fundamentals, Sustainability, Design. Mihelcic, J. y Zimmerman, J. Wiley, 2009
- The Economics of Climate Change: The Stern Review. Starn, N. Cambridge University Press, 2007. Manterola, J. (2007). Puentes . Apuntes para su diseño, cálculo y construcción. Editorial C. ingenieros de caminos Madrid.
- Mathivat, J. (1980). Construcción de Puentes de hormigón pretensado por voladizos sucesivos. Editores Técnicos Asociados.

M41 Diseño en Acero

Denominación del Módulo: Diseño en Acero					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 5.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	8	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 75 horas estudio guiado por profesor (75%) y 25 horas es estudio supervisado en aula (25%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Análisis de Estructuras	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje/Learning Outcomes					
<p>Al final del módulo el estudiante tendrá los conocimientos necesarios que se requieren para el estudio y elaboración de cualquier diseño estructural en acero. El módulo está focalizado a utilizar los conocimientos ya adquiridos y fortalecer el conocimiento específico en el uso del material acero.</p> <p>A través del desarrollo de los distintos procesos de cálculo y análisis, se imparte al estudiante las herramientas necesarias para un desempeño efectivo y eficaz. El módulo prepara al estudiante con las competencias necesarias para comprender las bondades y virtudes del material y su utilización en obras civiles. Al mismo tiempo el estudiante está dotado del conocimiento de los procesos de seguridad cuando se construye utilizando el acero.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Ventajas y desventajas del acero como material estructural ● Primeros usos del hierro y el acero. Perfiles de acero. Perfiles de lámina delgada de acero doblados en frío ● Relaciones esfuerzo-deformación del acero estructural ● Aceros estructurales modernos. Uso de los aceros de alta resistencia ● Medición de la tenacidad. Secciones jumbo. Desgarramiento laminar ● Suministro de estructuras de acero. El trabajo del diseñador estructural ● Diseño económico de miembros de acero ● Fallas en estructuras ● Especificaciones y códigos de construcción. Cargas. Cargas muertas y vivas. Cargas ambientales ● Diseño con factores de carga y resistencia (LRFD) y diseño por esfuerzos permisibles (ASD) ● Resistencia nominal. Sombreado 					

- Cálculo de las cargas para los métodos LRFD y ASD
- Cálculo de las cargas combinadas con las expresiones de LRFD y expresiones ASD
- Resistencia nominal de los miembros a tensión
- Áreas netas. Selección de perfiles
- Miembros compuestos sometidos a tensión
- Varillas y barras
- Miembros conectados por pasadores
- Diseño por cargas de fatiga
- Uso de tablas de diseño según el AISC.
- Columnas compuestas con componentes en contacto entre sí
- Requisitos de conexión en columnas armadas cuyas componentes están en contacto.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

El acero es uno de los materiales más versátiles en la industria de la construcción, con numerosas posibilidades cuando se diseña correctamente. Este módulo busca profundizar el conocimiento del estudiante en el área específica de diseño y construcción de estructuras utilizando el acero como material primordial. Se justifica la dedicación de un módulo específico para el diseño en acero porque este material es uno de los que habitualmente utiliza el profesional de ingeniería estructural. El modulo se profundiza lo aprendido en otros módulos pero fortalece el conocimiento de las normas, estándares y reglas utilizadas a nivel internacional para su diseño.

Contenido didáctico

El desarrollo de la materia se realizará a través de clases presenciales teóricas y prácticas, incentivando la participación del alumno haciendo provecho de sus aprendizajes previos para la incorporación de los nuevos conocimientos.

Las clases teóricas están destinadas a brindar los conocimientos fundamentales y bases teóricas de cada unidad a desarrollar, y se complementarán con el desarrollo de clases

prácticas que ayudarán a fijar los conocimientos teóricos y su aplicación a casos reales y prácticos, en función de la formación requerida en el desempeño de los futuros Ingenieros Civiles.

Se favorece le ejercitación de diversas operaciones mentales y las vivencias de actitudes y valores tanto personales como futuros profesionales. También se emplean varias estrategias cuidando la inserción de métodos, técnicas y procedimientos que se relacionan coherentemente con las componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y se combina el empleo de multimedios didácticos como facilitadores de los procesos y productos de aprendizaje.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- American Institute of Steel Construction. (2006). Steel Construction Manual. AISC.
- McCormac, J. y Csernak, S. (2012). Diseño de Estructuras de Acero. Alfaomega Grupo Editor.
- Segui, W. (2000). Diseño de Estructuras de Acero con LRFD. Thompson Internacional.
- Rodríguez Peña, D. (2014). Diseño Practico De Estructuras De Acero Un Enfoque Del diseño con AISC: ASD/LRFD/RCDF. Editorial Trillas

M42 Diseño Vial

Denominación del Módulo: Diseño Vial					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de ocho semanas en el 5.º año lectivo	Anual	8 semanas	Materia obligatoria	8	50 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 30 horas estudio guiado por profesor (60%) y 20 horas es estudio supervisado en aula (25%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Resistencia de Materiales, Geotecnia	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje / Learning Outcomes					
<p>Se espera que al final del módulo los estudiantes tengan los conocimientos necesarios que se requieren para el estudio y elaboración de un proyecto vial (carretera, calles, viaductos ente otros). Los estudiantes tendrán la capacidad y los conocimientos para afrontar distintos proyectos y podrán aplicar diferentes métodos de análisis, variables para estructurar el diseño geométrico, proceso constructivo y regulaciones. Los estudiantes tendrán los conocimientos necesarios que se requieren para el dimensionamiento geométrico de carreteras y para realizar los distintos cálculos. Como complemento unificar los conocimientos impartidos en este módulo con los desarrollados anteriormente para definir el proceso constructivo de una obra vial.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de identificar de tipos de carreteras, necesidades y regulaciones pertinentes. ● Conocimiento de los tipos de estudios necesarios, geológicos, topográficos, hidrológicos, entre otros que son necesarios para el diseño adecuado de estructuras viales. ● Conocimiento de tipo de estructuras, materiales, diseño y vidas útiles de los diferentes pavimentos. ● Capacidad de aplicar criterios generales para el trazado basado en normas y análisis de parámetros de campo. ● Fortalecimiento en la capacidad de entender estudios planimétricos. ● Capacidad de desarrollar lista de relevamientos de datos necesarios para el diseño. ● Internalizar de análisis y cálculo de drenaje, y estabilidad de suelo en el diseño de vial. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería de carreteras.
- Capacidad de desarrollar planos de carreteras aplicado a planos de ingeniería a escala y dimensiones adecuadas.
- Interiorización de conceptos de seguridad vial como velocidades, señaléticas y radios de giro.
- Capacidad de diseñar y definir estudios geotécnicos y tipo de pavimento a aplicar en el proceso constructivo.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.
-

Alineación Constructiva

El desarrollo de la tecnología, en especial de la tecnología vial como parte de la Ingeniería Civil, posee una influencia relevante sobre el modo de vida del ser humano. El conocimiento de los conceptos desarrollado en este módulo es esencial para iniciar al profesional Ingeniero Civil en los conceptos básicos, planificación urbana y diseño de las infraestructuras viales, que es una de las áreas más activas dentro de la Ingeniería Civil. Este módulo relaciona diversas áreas del conocimiento y aplicación tecnológica, como la topografía, mecánica de suelos, hidrología e hidráulica, materiales de construcción, máquinas y equipos, manejo de personal, costos de obras, medio ambiente, para ofrecer parámetros de diseño.

Contenido didáctico

El desarrollo del módulo se realizará a través de clases presenciales teóricas y prácticas, incentivando la participación del alumno haciendo provecho de sus aprendizajes previos para la incorporación de los nuevos conocimientos. Las clases teóricas están destinadas a brindar los conocimientos fundamentales y bases teóricas de cada unidad a desarrollar, y se complementarán con el desarrollo de clases prácticas que ayudarán a fijar los conocimientos teóricos y su aplicación a casos reales y prácticos, en función de la formación requerida en el desempeño de los futuros Ingenieros Civiles. Se favorece la ejercitación de diversas operaciones mentales y las vivencias de actitudes y valores tanto personales como futuros profesionales. También se emplean varias estrategias cuidando la inserción de métodos, técnicas y procedimientos que se relacionan coherentemente con las componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y se combina el empleo de multimedios didácticos como facilitadores de los procesos y productos de aprendizaje.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Tovar Neira, I. (2011). Diseño geométrico de viales y trazado de carreteras para técnicos de formación profesional. Bubok Publishing.
- Wright, P. y Dixon, K. (2003). Ingeniería de Carreteras. Wiley.

- Pérez, R. (2017). Diseño y construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras. Ecoe Ediciones.
- Morales Sosa, H. A. (2006). Ingeniería Vial I. INTEC.
- Cárdenas Grisales, J. (2015). Diseño geométrico de carreteras. Ecoe Ediciones.
- Zhao, J. y Tonias, D. (2012). Bridge Engineering. McGraw-Hill Education.
- Aguilo, M. (2008). Forma y Tipo en el Arte de Construir Puentes. Abada
- Jurado Cabañes, C. (2016). Puentes (Vol. 1): Evolución, Tipología, Cálculo, Construcción.
- Jurado Cabañes, C. (2016). Puentes (Vol. 2): Evolución, Tipología, Cálculo, Construcción.
- Jurado Cabañes, C. (2016). Puentes (Vol. 3): Cimentaciones.

M43 Puentes

Denominación del Módulo: Diseño de Puentes					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de tres semanas en el 5.º año lectivo	Anual	3 semanas	Materia obligatoria	8	60 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 48 horas estudio guiado por profesor (80%) y 12 horas es estudio supervisado en aula (20%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Análisis de Estructuras, Análisis de Estructuras 2, Hormigón Armado 1, Resistencia de Materiales	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	- Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje / Learning Outcomes					
<p>Se espera que al final del curso, los estudiantes puedan estar en condiciones de entender los principios y cálculos asociados al diseño de puentes en general ya sea para construcción nacional o internacional.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Introducción. Elementos constitutivos de los puentes. El puente es el elemento clave de un sistema de transporte. Principales funciones de los elementos constituyentes de los puentes. Clasificación de los puentes. Selección del tipo de puente. Especificaciones de diseño. ● Cargas y solicitaciones de los puentes. Clasificación de las cargas. Cargas permanentes. Cargas Transitorias. ● Puentes en losa. Introducción. Forma de la sección transversal. Comportamiento Estructural. Métodos Elásticos. ● Puentes especiales. Puentes oblicuos. Puentes en losa oblicuos de un solo tramo. Determinación de los esfuerzos. Métodos elásticos. Dimensionamiento según la AASHTO LRFD. Comportamiento estructural. Tablero losa esviado biapoyado. Variación de la trayectoria de acuerdo a la relación de lado. Momentos flectores. Conclusiones del análisis de losas oblicuas por elementos finitos. Armado ● Cálculo longitudinal a todo ancho del puente. Líneas de influencias. Concepto. Proceso general para el trazado de línea de influencia. Vigas hiperestáticas-Métodos por puntos. Tablas de líneas de influencia de vigas. Valores máximos para cargas móviles. Envolvente. ● Superestructura y tablero. Tipos de estructuras. Calculo de tablero. Clasificación de las losas. Calculo de la losa. Losas armadas en una dirección. Losas con armaduras cruzadas. Métodos elásticos. Cálculo a la rotura. Métodos de cálculo de la ASSHTO. Método elástico lineal. 					

- Tipos de cálculos de tableros. Síntesis de la evolución de los métodos aproximados. Métodos de distribución transversal. El cálculo transversal. Caso de dos vigas principales. Métodos de distribución transversal en emparrillados. Método de Courbon.
- Método de Leonhardt. Antecedentes. Hipótesis básicas. Grado de rigidez. Generalización del método. Concepto de Ψ . Factores de corrección para tableros continuos. Precisión de los métodos aproximados.
- Aparatos de apoyo. Definición y clasificación. Distintos tipos de aparatos de apoyo. Rótulas de hormigón. Aparatos de apoyos metálicos. Apoyos elastoméricos. Propiedades del Neopreno y apoyos de neopreno. Tensiones internas. Deformaciones bajo corrimiento transversal. Aparatos de apoyo deslizantes.
- Estribos de puentes. Aspecto externo. Elementos internos. Tipología de estribos cerrados. Estribos abiertos. Estribos especiales. Otras tipologías. Estribos prefabricados.
- Pilas de puente. Tipos constructivos de pilas. Tipos varios de pilas. Número de pilares. Puente en losa. Apoyo en losa hongo. Apoyos porticados. Pilas para puentes especiales. Vías elevadas. Procesos constructivos de pilares. Pilas prefabricadas. Cálculo.
- Procedimientos constructivos. De hormigón moldeado in situ. Diferentes tipos de procesos constructivos. Vigas prefabricadas lanzadas. Construcción por segmentos pre moldeados. Construcción de puentes en arco. Puentes con tablero inferior. Construcción de puentes atirantados. Construcción mediante empuje. Mediante giro.

Resultados del aprendizaje - competencia metodológica

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

El desarrollo de la materia se realizará a través de clases presenciales teóricas y prácticas, incentivando la participación del alumno haciendo provecho de sus aprendizajes previos para la incorporación de los nuevos conocimientos.

Las clases teóricas están destinadas a brindar los conocimientos fundamentales y bases teóricas de cada unidad a desarrollar, y se complementarán con el desarrollo de clases prácticas que ayudarán a fijar los conocimientos teóricos y su aplicación a casos reales y prácticos, en función de la formación requerida en el desempeño de los futuros Ingenieros Civiles.

Se favorece le ejercitación de diversas operaciones mentales y las vivencias de actitudes y valores tanto personales como futuros profesionales. También se emplean varias estrategias cuidando la inserción de métodos, técnicas y procedimientos que se relacionan coherentemente con las componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y se combina el empleo de multimedios didácticos como facilitadores de los procesos y productos de aprendizaje.

Entre ellos se especifican los siguientes:

- Exposición oral ilustrada;
- Resolución de problemas;
- Trabajo grupal, con guías de trabajo;
- Técnicas de dinámica de grupo;
- Sesiones plenarias.

Contenido didáctico

- Puentes y viaductos.
- Superestructura y tablero.
- Puente en losa.
- Puentes de viga.
- Cálculo longitudinal.
- Estribos.
- Apoyos intermedios.
- Aparatos de apoyo para puentes.
- Disposiciones constructivas.
- Métodos constructivos.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Javier Manterola. Puentes. Apuntes para su diseño, cálculo y construcción. Editorial C. ingenieros de caminos Madrid. 2007. ISBN 978-84-380-0323-7

M44 Ingeniería de Transporte

Denominación del Módulo: Ingeniería de Transporte					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 5.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	4	100 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 75 horas estudio guiado por profesor (75%) y 25 horas es estudio supervisado en aula (25%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Probabilidad y Estadística, Diseño Vial	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Trabajos de investigación individuales y grupales - Uso de software de información geográfica. 	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje/Learning Outcomes					
<p>Al final del curso cada estudiante conocerá los conceptos y los cálculos que se utilizan en el análisis de tránsito y podrá elaborar proyectos de Ingeniería del Transporte utilizando métodos cálculo de flujos, planificación de rutas basada en recolección de datos de campo, manejo de tráfico utilizando tecnologías de control en tiempo real y modelos de predicción. Como complemento el estudiante utilizará software de manejo de información geográfica para estudiar modelos de flujo y analizar datos de encuestas, y sistemas de monitoreo.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Vocabulario técnico aplicado a modo de transportes, motorizados y no motorizados, terrestres, aéreos y fluviales, urbano e interurbano, regional e internacional, similitudes y diferencias. ● Manejo de diferentes modelos de flujo de Transporte vehicular (con consideración de distancias de seguridad), tipo de mediciones que se realizan en campo y como parametrizar un modelo. ● Diferenciación en tipos de modos de transporte y los procesos que dictan cada modo de transporte. ● Conocimiento de las ecuaciones involucradas en el modelo de onda de choque, modelo de Markov, estudio de cola, y otros. ● Planificación del transporte urbano utilizando el pronóstico de flujo de tráfico, distribución de carga y asignación de viaje. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					

- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.

Alineación Constructiva

La ingeniería de tráfico vial se puede ver en dos perspectivas: enfoque de planificación donde la infraestructura vial está diseñada en base a la demanda estimada para lograr un cierto nivel de rendimiento (generalmente designado como Nivel de Servicio); o de un enfoque de monitoreo/evaluación donde se evalúa el Nivel de Servicio de una infraestructura. Este módulo tiene como objetivo transmitir conceptos fundamentales de la ingeniería de tráfico, así como los conceptos básicos técnicas para realizar análisis antes mencionados. Se cubren principalmente los siguientes modos de transporte: automóviles públicos y privados, peatones y bicicletas – aunque se hace una breve reseña del modo fluvial y ferroviario.

Contenido didáctico

El desarrollo del módulo se realizará a través de clases presenciales teóricas y prácticas, incentivando la participación del alumno haciendo provecho de sus aprendizajes previos para la incorporación de los nuevos conocimientos.

Las clases teóricas están destinadas a brindar los conocimientos fundamentales y bases teóricas de cada unidad a desarrollar, y se complementarán con el desarrollo de clases prácticas que ayudarán a fijar los conocimientos teóricos y su aplicación a casos reales y prácticos, en función de la formación requerida en el desempeño de los futuros Ingenieros Civiles.

Se favorece la ejercitación de diversas operaciones mentales y las vivencias de actitudes y valores tanto personales como futuros profesionales. También se emplean varias estrategias cuidando la inserción de métodos, técnicas y procedimientos que se relacionan coherentemente con las componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y se combina el empleo de multimedios didácticos como facilitadores de los procesos y productos de aprendizaje.

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Cal y Mayor, R. y Cárdenas, J. (2007). Ingeniería de tránsito. Fundamentos y Aplicaciones. Alfaomega.

- Papacostas, C.S. y Prevedouros, P.D. (2015). Transportation Engineering and Planning. Pearson.
- Crespo Villalaz, C. (2007). Vías de comunicación – Caminos, Ferrocarriles, Aeropuertos, Puentes y Puertos. Editorial Limusa.

M45 Instalaciones

Denominación del Módulo: Instalaciones					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un bloque de cinco semanas en el 5.º año lectivo	Anual	5 semanas	Materia obligatoria	4	50 horas de carga de trabajo en total, de las cuales 40 horas estudio guiado por profesor (80%) y 10 horas es estudio supervisado en aula (20%)
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Física III, Obras Civiles, Mecánica de Fluidos, Saneamiento	Aplicación del módulo en la carrera: Ing. Civil	- Presentación de casos. - Exámenes escritos - Trabajos prácticos - Informes de investigación	- Clase interactiva - Resolución de problemas prácticos basados en situaciones reales - Software de Diseño (AutoDesk).	Profesor UPA	
Resultados del aprendizaje/Learning Outcomes					
<p>Al finalizar el módulo los estudiantes están preparados para diseñar y realizar los cálculos pertinentes para la instalación de acondicionamiento lumínico, acondicionamiento térmico, instalaciones hidro-sanitarias y combate contra incendio, instalaciones eléctricas, equipos de transporte en edificios y protección contra incendios dentro de obras civiles. Además de los conocimientos teóricos los estudiantes aprenden como aplicar las normas de diseño LEED, y EDGE para promover sostenibilidad en construcciones.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de dimensionar y entender los estándares (temperatura, color, visibilidad, entre otras) para la instalación de necesidades lumínicas. ● Desarrollo del análisis de consumo energético por instalaciones eléctricas y cómo mejorar su eficiencia. ● Capacidad de dimensionar necesidades para el acondicionamiento térmico. Utilizando nociones fundamentales como la transferencia de calor (convección, conducción y radiación), el calor latente y sensible, conducción y convección. ● Conocimiento sobre cuantificación de necesidades hidro-sanitarias y combate contra incendio, agua corriente, agua potable y desagüe de aguas servidas. ● Diseño de sistemas de bombeo, generación de energía solar y climatización pasiva. ● Aplicación de normas EDGE y LEED en construcciones residenciales y comerciales. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> ● Conceptualizar todo tipo de instalaciones como el manejo de recursos a través de ductos eléctricos, o de ventilación y/o cañerías/tuberías. ● Comprender como las conexiones, acometida y el empalme unifican diferentes ductos/tuberías dentro de una estructura (u obra civil). ● Capacidad de entender en que momento de la construcción se introducen las instalaciones para reducir tiempos y ganar eficiencia. 					

- Que sepan analizar los resultados y tomar decisiones en consecuencia sobre las distintas posibilidades a la hora de plantear un Proyecto Eléctrico.
- Que sepan calcular proyectos eléctricos e instalaciones sanitarias para edificaciones civiles, de locales comerciales, locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio y explosión, piscinas, fuentes, edificios públicos, viviendas, etc.

Resultados del aprendizaje - competencia social

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Capacidad de aprender y aplicar, de forma autónoma e interdisciplinar, nuevos conceptos.
- Capacidad de asimilar y adaptarse a la evolución continua de la tecnología en el ámbito de desarrollo profesional.

Resultados del aprendizaje – competencia personal

- Ellos asumen responsabilidad para su equipo.
- Aprenden a lidiar con la crítica de otros y poder ofrecer críticas constructivas.
- Entender los conceptos de independencia, interdependencia y dependencia dentro del contexto de un grupo de trabajo.
- Capacidad de enfrentar, proyectar y resolver problemas reales demandados por la sociedad en el ámbito de la ingeniería.
- Capacidad de autocrítica necesaria para el análisis y mejora de la calidad de un proyecto.
- Capacidad de planificar tareas y comprometerse en el cumplimiento de objetivos y plazos.
- Capacidad de trabajo en grupo.

Alineación Constructiva

Cualquier edificación u obra civil, lleva por lo general asociado el consumo de electricidad, acondicionamiento de aire y el manejo sanitario de agua. Este moduló ofrece al estudiante el conocimiento necesario para diseñar y programar las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias dentro de una obra civil. Cuando se encuentre ejerciendo la profesión de Ingeniero Civil, identificará todos los elementos eléctricos de baja tensión, climatización y manejo de agua potable y servidas.

Para ello, se iniciará al estudiante en la Tecnología Eléctrica y en el Cálculo de Redes y Líneas en los primeros temas de la asignatura, para así dotar al estudiante y futuro Ingeniero Civil, de los conocimientos técnicos para identificar y calcular básicamente los diferentes tipos de instalaciones eléctricas que se encontrará en su trabajo profesional, dentro del amplio abanico de actividades que ofrece sus salidas profesionales en el sector. Aprenderá a calcular caídas de tensión e intensidades. Esquemas unifilares de cuadros eléctricos. Planos de edificios de viviendas, locales comerciales, edificaciones públicas, cálculos eléctricos de alumbrados viales, etc. Todo ello se hará también desde el estudio legislativo de sus normas y reglamentos, para que así los estudiantes adquieran una visión técnico administrativa, que tendrá como meta final la autorización del proyecto.

Contenido didáctico

El modulo está separado entre contenido teórico y práctico. La parte teórica está enfocada en la comprensión de las técnicas de análisis y aplicación de modelos matemáticos para el cálculo y dimensionamiento de aplicaciones sanitarias y eléctricas. La parte práctica se enfoca en la resolución de problemas de casos específicos enfocados a fortalecer los conocimientos teóricos. El contenido práctico está basado en la presentación, por el

instructor, de un conjunto de planos de sistemas de instalación donde que los estudiantes deben describir las instalaciones y encontrar errores (si los hubiere). También se utiliza la metodología inversa donde el profesor propone un plano arquitectónico y los estudiantes deben desarrollar, utilizando software de diseño, las instalaciones

Recomendaciones de literatura para la preparación y refuerzo

- Carnicer Rayo, E. y Mainar Hasta, C. (2001). Instalaciones Hidrosanitarias: Fontanería y Saneamientos. Thompson Learning.
- Diaz, V. y Barreneche, R. (2005). Acondicionamiento Térmico de Edificios. Nobuko.
- Vázquez Moreno, J. y Herranz Aguilar, J. (2012). Números Gordos en el Proyecto de Instalaciones. Cinter Divulgación Técnica.
- Reyes Rodríguez, A. (201). CYPE 2011: Instalaciones del Edificio y Cumplimiento del CTE. Anaya Multimedia.
- Fernández Salgado, J. (2011). Eficiencia Energética en los Edificios. Editor Antonio Madrid Vicente.
- Corner, D.; Fillinger, J. y Kwok, A. (2017). Passive House: Solutions for High Performance Design. Routhledge.

M46 Trabajo Final de Grado

Denominación del Módulo: Trabajo Final de Grado					
Longitud de Módulo	Frecuencia de la oferta	Duración	Tipo	Puntos ECTS	Carga de trabajo de los estudiantes
Un módulo de 15 semanas en el 5.º año lectivo	Anual	15 semanas	Módulo Obligatorio	22	660 horas de las cuales 500 horas (83%) de trabajo independiente o supervisado y 60 horas (17%) de coloquio
Requisitos para la participación	Aplicación	Tipo de evaluación/ Duración de la evaluación	Métodos de enseñanza y aprendizaje	Responsable del Módulo	
Haber aprobado todos los módulos de la carrera	Aplicación del módulo en todas las carreras de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería.	Tesis + Coloquio - Presentación escrita - Presentación oral	Variado	Tutor seleccionado por estudiante	
Resultados del aprendizaje					
<p>Los estudiantes están en condiciones de resolver un problema previamente establecidos. Ellos pueden definir sus metas u objetivos y aplicar los métodos correspondientes. Están en condiciones de resolver el estado de las cosas en su ámbito profesional y, presentarlo en forma apropiada por escrito. Pueden solicitar ayuda, si la necesitan. Pueden aplicar el lenguaje técnico apropiado y elaborar un texto que condiga a su formación.</p> <p>Como parte del trabajo final de grado se desarrolla un coloquio donde los estudiantes definen un proyecto técnicamente, explicar y presentar oralmente la solución apropiada, así como evaluar su trabajo para la Ciencia o la Práctica.</p>					
Resultados del aprendizaje - competencia académica					
<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes han alcanzado un conocimiento amplio técnico sobre la problemática dentro de su área específica. 					
Resultados del aprendizaje - competencia metodológica					
<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes aprendieron a elegir la metodología apropiada para elaborar su cuestionario y de aplicarla en forma escrita, documentada, en forma de análisis técnico. 					
Resultados del aprendizaje - competencia social					
<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes aprendieron a contactar con expertos adecuados, en caso de problemas de comprensión, o ante la falta de información. 					
Resultados del aprendizaje - competencia individual					
<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes han desarrollado su capacidad de perseverancia en el transcurso de la elaboración de su Tesis. • Los estudiantes han mejorado su capacidad de retroalimentarse a través de consultas con sus tutores, es decir, de cuestionar y mejorar críticamente su trabajo. 					
Contenido didáctico					
De acuerdo al tema elegido, los estudiantes reciben la retroalimentación de sus tutores, según su demanda. Con esto también se ofrece asistencia, en caso de preguntas técnicas o metodológicas. Durante el coloquio, tanto profesores, estudiantes e invitados presentan ideas					

de investigación para establecer líneas de investigación. Durante el coloquio también se presentan los plazos del trabajo final de grado, los formatos a utilizar y la plantilla del libro final. A través de discusiones durante el coloquio y con investigación individual los estudiantes adquieren competencia de cómo pueden -rápidamente- analizar y contestar preguntas en su área y proponer soluciones prácticas. Se discuten diversos métodos de presentación, métodos de recolección de datos y evaluación, así como técnicas de visualización y métodos de defensa de argumentos. Tras la presentación y defensa de sus trabajos finales de grado los estudiantes pueden juzgar el logro científico de su trabajo, y el de sus pares, y hacer una apreciación de la contribución que han realizado.