**ESTRUCTURAS 1**

1. **INFORMACIÓN GENERAL**

\*Martes: 11 a 12

\*Martes 12 a 1

\*Martes 1 a 2

\*\*Martes: 18 a 20

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Curso | : | Estructuras 1 | Código | : | 1CIV95 |
| Ciclo | : | Cuarto | Semestre | : | 2024-2 |
| Profesores | : | Edson Mauricio Gonzales Paliza  Carlos Augusto Salcedo Chahud  Manuel Acevedo Laos | Horario | : | 401  402  403 |
| Créditos | : | 04 | N° de horas teóricas | : | 3 |
| N° de horas prácticas | : | 2 |
| Área curricular | : | Técnica | Requisitos | : | MAT146 - Matemáticas 2 y 1ARC45 - Edificación y sostenibilidad 1 |

1. **DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso se compone de clases teóricas y clases prácticas. Las clases teóricas se centran en el desarrollo de diferentes tipologías estructurales, las cuales se explican desde referentes de arquitectura paradigmáticos. A cada tipología estructural se le suma la explicación afín de temas físicos y de contenido teórico de estructuras. Estos contenidos se refuerzas en las sesiones de prácticas. En este curso se llevarán 03 practicas calificadas de carácter individual precedida por una práctica dirigida grupal cada una. Se busca que el alumno se familiarice con los contenidos teóricos explicados en la semana mediante ejercicios agiles que fomenten el criterio estructural. El curso también abarca un trabajo semestral de carácter grupal. Este trabajo esta distribuido en 05 sesiones done se busca generar en los grupos la reflexión, comparación y análisis desde casos prácticos y comprobaciones empíricas.

1. **METODOLOGÍA**

La metodología de las clases teóricas será expositiva en el aula virtual mediante diapositivas, donde se explicarán los conceptos teóricos. Es importante la participación en las clases teóricas, ya que se requerirá que el alumno responda las preguntas que se realicen en el transcurso de las clases. Las clases teóricas tendrán dos momentos claramente definidos: la explicación de los conceptos del curso mediante ejemplos paradigmáticos de arquitectura; y la explicación del contenido teórico fundamental para entender conceptos físicos y estructurales. Ambos temas están estrechamente vinculados, pero tienen dinámicas independientes.

En las prácticas se trabajará de forma individual y colectiva los conceptos teóricos mediante ensayos numéricos y prácticos. La entrega y trabajo de cada práctica se explicará con anterioridad y se entregarán de forma individual o grupal según corresponda. Se valorará positivamente la participación individual y comunitaria del alumno en las prácticas. La entrega de los trabajos propuestos es indispensable para poder acabar el curso, aunque no se hayan alcanzado los resultados previstos. El concepto de prueba /error es fundamental en el progreso del alumno, por lo que se hace necesario mostrar tanto los resultados positivos como los negativos.

1. **EVALUACIÓN**
   1. **Sistema de evaluación**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rubro de evaluación\* | Peso sobre la nota final del curso | Descripción |
| PC = Prácticas Calificadas | 25% | 03 prácticas calificadas, evaluaciones prácticas escritas y/o expositivas |
| TS = Trabajo semestral | 15% | Selección, cálculos, construcción y concurso de resistencia de puentes con madera balsa. |
| EP = Evaluación parcial | 25% | Evaluación individual escrita de los contenidos teóricos y prácticos |
| EF = Evaluación final | 35% | Evaluación individual escrita de los contenidos teóricos y prácticos |

* 1. **Fórmula de evaluación**

Nota final del curso = [ PC (25) + TS (15) + EP (25) + EF (35) ] /100

* 1. **Consideraciones**

Para poder dar el examen final es necesario tener una nota de prácticas individuales y grupales de por lo menos el 40% de la nota máxima, es decir, tener un promedio mínimo de 08.

1. **CRONOGRAMA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***SEMANA*** | ***FECHA*** | ***CONTENIDO*** | ***PRÁCTICA*** |
|  |
| **Unidad 01: EQUILIBRIO DEL CUERPO RÍGIDO** | | | |  |
| 1 | 21-Ago | Generalidades. Concepto de masa y fuerza. Leyes de Newton. Tensiones (repaso general). | **PD1:** Sistemas de unidades y conversión entre sistemas |  |
| 23-Ago |  |
| 2 | 28-Ago | Descomposición de fuerzas. Equivalencia de sistemas de fuerzas. Equilibrio estático del sólido rígido. Sumatoria de fuerzas y momentos. | **Feriado** |  |
| 30-Ago |  |
| **Unidad 02: TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES + Unidad 03: CONCEPTOS ESTRUCTURALES** | | | |  |
| 3 | 4-Set | Tipología estructural: | **PC1:** Sistemas de unidades, equivalencias de sistemas de fuerza, Equilibrio |  |
| 6-Set | Columnas / soportes. Muros. Vigas. |  |
| 4 | 11-Set | Concepto estructural: | **TS Parte I:** Selección de aplicaciones de columnas, vigas y soportes. |  |
| 13-Set | Compresión y pandeo. Transmisión de cargas. Tipos y aplicaciones de cargas. |  |
| 5 | 18-Set | Tipología estructural: | **TS Parte II:** Selección de aplicaciones de Selección de aplicaciones de muros y techos. |  |
| 20-Set | Pórticos. Muros. Techos, parrillas y losas. |  |
| 6 | 25-Set | Concepto estructural: | **PD 2:** Momento de inercia de la sección. Casos de secciones comunes. |  |
| 27-Set | Fuerza cortante y flexión. Diagramas de fuerza cortante y de momento flector para casos comunes de vigas y pórticos. |  |
| 7 | 2-Oct | Momento de inercia y deflexiones | **PC 2:** Momento de inercia de la sección. Casos de secciones comunes. |  |
| 4-Oct |  |
| 8 | 9-Oct | Tipología estructural: | **TS Parte III:** Especificaciones para casos seleccionados en la Parte I y la Parte II. Presentación de trabajos |  |
| Estructuras mixtas. |  |
| 11-Oct | Combinación de tipologías o de materiales. |  |
|  | ***EXAMEN PARCIAL*** | | |  |
| 10 | 16-Oct | Tipología estructural: | **TS Parte IV:** Estudio de geometrías para concurso de tijerales. |  |
| Tijerales o armaduras. |  |
| 18-Oct | Vigas Vierendeel. Entramados tridimensionales. |  |
| 11 | 23-Oct | Concepto estructural: | **PD 3:** Ejercicios de armaduras, DCL y condición de estructuras. |  |
| Tipos de uniones y conexiones. |  |
| 25-Oct | Diagrama de tensiones. |  |
| 12 | 30-Oct | Concepto estructural: | TS Parte V: Avances del TS |  |
| 1-Nov | Ejemplos de método de nudos y cortes |  |
| 13 | 6-Nov | Concepto estructural: | **PC 3:** Armaduras |  |
| 8-Nov | Leyes constitutivas de materiales. Ley de Hooke. Condiciones de estructuras (isostática, hiperestática o inestable). |  |
| 14 | 13-Nov | Tipología estructural: | **TS Parte VI:** Cálculo de fuerzas internas en tijerales para concurso. |  |
| 15-Nov | Arcos. Cáscaras. Bóvedas. Cúpulas geodésicas. Estructuras desarrollables. |  |
| **Unidad 04:** | | | |  |
| 15 | 20-Nov | Exposición del trabajo semestral mediante un poster donde se resuman los cálculos y predicciones del puente o tijeral desarrollado. | **CONCURSO DE TIJERALES** |  |
| 22-Nov |  |
|  | ***EXAMEN FINAL*** | | |  |

1. **SUMILLA**

Es un curso teórico-práctico que introduce los conceptos básicos y la terminología adecuada para el análisis estructural y para el diseño estructural con un enfoque creativo más que numérico, buscando acercar el trabajo del ingeniero y del arquitecto. El objetivo principal del curso es desarrollar un entendimiento intuitivo de la relación entre la forma de una estructura (cables, membranas, arcos, reticulados, etc.), las cargas y las distintas solicitaciones de las estructuras (compresión, tracción, flexión y esfuerzo de corte), revisando algunos principios fundamentales de física y del equilibrio estático. Este primer curso de Estructura 1 se basa en un método dinámico de clases magistrales, presentación de proyectos emblemáticos, uso de modelos, ejercicios prácticos a escala 1:1, ejercicio geométrico de estática gráfica. El curso aporta a la competencia de egreso: Integración de la técnica en la práctica arquitectónica.

1. **COMPETENCIAS ASOCIADAS AL CURSO**

**C4:** Integración de la técnica en la práctica arquitectónica: Integra en su práctica conocimientos técnicos, las propiedades físicas, mecánicas, numéricas, estructurales y medioambientales de la materia. Para ello, utiliza la experimentación material y un enfoque científico-técnico para entender de forma multidisciplinar el impacto de la fabricación del entorno construido en el Perú y en el mundo.

**C8:** Compromiso ético: Demuestra un compromiso ético frente a la disciplina y en todos los ámbitos del ejercicio de la profesión del arquitecto.

1. **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

* Reconoce las diferentes tipologías estructurales y los principios básicos de cada una, mediante el estudio de proyectos arquitectónicos emblemáticos; y las relaciona con materiales y técnicas constructivas, con los requerimientos programáticos y espaciales, y con el contexto cultural y formal del proyecto.
* Relaciona la forma arquitectónica con la función estructural y transmisión de cargas, mediante el estudio de estructuras generadas por la naturaleza y procesos de diseño de búsqueda de forma (form-finding).
* Emplea el lenguaje básico y las unidades de medida más comunes en el diseño estructural.
* Reconoce principios estructurales básicos que actúan en una edificación o elemento estructural (tipos de fuerzas, tipos de cargas, tipos de apoyos).
* Reconoce el contexto social, ambiental y cultural del proyecto arquitectónico y es capaz de proponer el sistema estructural más compatible con el mismo.

1. **CONTENIDOS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidad** | **Temas a abordar** |
| 1. CONCEPTOS GENERALES | * Concepto de masa y fuerza * Leyes de Newton * Equilibrio estático * Descomposición de fuerzas * Diagrama de cuerpo libre * Centro de gravedad * Tensiones (compresión, tracción, cortante, flexión) |
| 2. TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES | * Columnas y soportes * Vigas * Pórticos * Vigas de celosía * Entramados tridimensionales * Arcos, Bóvedas * Cúpulas, Cúpulas geodésicas * Cáscaras * Estructuras desplegables |
| 3. CONCEPTOS ESTRUCTURALES | * Compresión y pandeo * Metrados y trasmisión de cargas * Cortante * Flexión * Momento de inercia de la sección * Diagramas de tensiones * Tipo de uniones | estructuras * Geometría en las estructuras |

1. **REFERENCIAS**

* Mainstone, R. (2001) Developments in structural form. Routledge
* Engel, H.; Rapson, R. (1999) Tragsysteme = Structure systems
  1. **Complementarias**
* Allen, E.; Iano, J. (2014) Fundamentals of Building Construction. Materials and Methods. Sexta edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
* Silver, P., McLean, W.; Evans, P. (2013) Structural Engineering for Architects: A Handbook. Laurence King Publishing Limited
* MacDonald, A. (1998) Structural Design for Architecture. Reed Educational and Professional Publishing Ltd
* Andrade de Mattos, L. (2006) Estructuras de acero conceptos, técnicas y lenguaje. Zigurate Editora
* Morgolius, I. (2002) Arquitects + engineers = structures
* Salvadori, M.; Heller, R. (2005) Estructuras para arquitectos
* Salvadori, M. (1990) The art of construction: projects and principles for beginning engineers and architects

1. **POLÍTICAS SOBRE EL PLAGIO**

Para la corrección y evaluación de todos los trabajos del curso se va a tomar en cuenta el debido respeto a los derechos de autor, castigando cualquier indicio de plagio con nota CERO (00). Estas medidas serán independientes del proceso administrativo de sanción que la facultad estime conveniente de acuerdo a cada caso en particular. La información está disponible en las siguientes direcciones electrónicas:

* **http://guiastematicas.biblioteca.pucp.edu.pe/normasapa**
* **http://files.pucp.edu.pe/homepucp/uploads/2016/04/29104934/06-Porque-debemos-combatir-el-plagio1.pdf**

1. **ANEXOS DE DECLARACIÓN JURADA DE TRABAJOS GRUPALES (DE LAS DIRECTIVAS Y NORMAS APROBADAS EN CONSEJO UNIVERSITARIO DEL 7 DE ABRIL DEL 2010)**

**DIRECTIVA Y NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJOS GRUPALES**

**(Aprobado en sesión de Consejo Universitario del 7 de abril del 2010)**

**Sobre el trabajo grupal, conceptos previos**

Se entiende por trabajo grupal1 aquella estrategia de enseñanza-aprendizaje diseñada para que una tarea planteada sea emprendida por dos o más alumnos. El objetivo buscado con la tarea puede ser alcanzado de una manera más eficiente y enriquecedora gracias a la colaboración y el aporte de los distintos integrantes del grupo. En estos casos, se entiende que no es posible cumplir con el objetivo pedagógico propuesto recurriendo al trabajo de una sola persona o a la simple sumatoria de trabajos individuales.

Los objetivos que se busca alcanzar al plantear una tarea a ser resuelta por un equipo pueden diferir si los alumnos están o no preparados para trabajar en grupo. Cuando los integrantes del equipo tienen experiencia trabajando en grupo, los objetivos de aprendizaje están centrados, primero, en enriquecer el análisis del problema con las opiniones de los miembros del equipo y, en segundo lugar, en poder emprender una tarea cuya complejidad y estructura hacen muy difícil que pueda ser concluido de manera individual, en forma satisfactoria y en el tiempo designado. Es decir, con personas preparadas para trabajar en equipo, el trabajo grupal es una condición de la tarea y no un objetivo en sí mismo.

Por otro lado, cuando los alumnos no están habituados a trabajar en grupo, el objetivo del trabajo grupal será prepararlos para trabajar en equipo y desarrollar en ellos capacidades como la de planificar y diseñar estrategias en consenso, dividir el trabajo de forma adecuada, elaborar cronogramas específicos, intercambiar ideas e integrarlas en un trabajo final, entre otras. Además, permite reforzar actitudes de responsabilidad, empatía, puntualidad, respeto, solidaridad, ejercicio del pensamiento crítico, entre otros. Este objetivo es también muy importante debido a que la práctica de trabajar en grupo en la Universidad prepara a los alumnos para cuando tengan que desempeñarse en el mundo laboral colaborando con otros profesionales o en equipos.

Como puede verse, si los alumnos no tienen la preparación debida para trabajar en equipo y además el curso no está diseñado para formarlos para este tipo de encargo, el trabajo grupal pierde mucha de su potencialidad. En tal sentido, con alumnos no preparados o muy poco preparados, se debe considerar como objetivo del curso, en un primer momento, que ellos alcancen las habilidades para el trabajo en grupo. Una vez que este sea alcanzado, se puede plantear como objetivo subsiguiente la riqueza del análisis grupal y, además, el poder realizar tareas complejas de un trabajo que, en principio, no puede ser desarrollado de manera individual.

En el sentido de lo señalado, la inclusión de un trabajo grupal en un curso, cualquiera sea su denominación o nivel, debe obedecer a objetivos claramente establecidos en el sílabo y debe ser diseñado cuidadosamente atendiendo a los criterios pedagógicos arriba expuestos. De este modo, se evitarán casos, lamentablemente constatados, de trabajos grupales injustificados y carentes de seguimiento por parte del docente.

Por lo expuesto, el trabajo grupal debe ser promovido cuando permite obtener resultados superiores a los que serían alcanzados en un trabajo individual dada la naturaleza del curso y los plazos, las condiciones y las facilidades establecidas para este.

1 Nota: El término “trabajo grupal” se entiende equivalente a “trabajo en equipo y a cualquier otra forma de trabajo colaborativo entre estudiantes.

**TRABAJOS ESCRITOS GRUPALES**

La presente directiva se aplica a la elaboración de trabajos escritos grupales de pregrado, posgrado y diplomaturas, que son desarrollados dentro o fuera del aula y que, eventualmente, podrían ser expuestos. Ello, sin perjuicio de que se entiende que los trabajos grupales son dinámicas colectivas que pueden tener una expresión oral, escrita o visual.

Para que un trabajo grupal sea eficaz debe estar diseñado apropiadamente, tarea que recae en el profesor del curso. En tal sentido, las unidades que impartan asignaturas en pregrado, posgrado y diplomaturas cuidarán de que se cumplan las siguientes normas:

1. La inclusión de uno o más trabajos escritos grupales como parte de un curso debe contar con la aprobación de la autoridad académica de la unidad a la que pertenece el curso o de quien éste designe antes del inicio del semestre académico o del Ciclo de Verano, según corresponda.
2. El diseño del trabajo grupal debe asegurar la participación de todos los integrantes del grupo, de forma tal que se garantice que, si uno o más de sus miembros no cumple con el trabajo asignado, entonces todo el equipo se verá afectado.
3. El producto de un trabajo colaborativo supone los aportes de cada uno de los integrantes, pero implica más que una simple yuxtaposición de partes elaboradas individualmente, pues requiere de una reflexión de conjunto que evite la construcción desarticulada de los diversos aportes individuales.
4. El profesor deberá contar con mecanismos que le permitan evaluar tanto el esfuerzo del equipo como la participación de cada integrante en la elaboración del trabajo grupal. Uno de estos mecanismos puede incluir la entrega de un documento escrito donde los integrantes del grupo especifiquen las funciones y la dedicación de cada uno de ellos, los detalles de la organización del proceso y la metodología de trabajo seguida por el grupo. La presente directiva incluye una propuesta de "Declaración de Trabajo Grupal".
5. Los trabajos grupales deben tener evaluaciones intermedias, previas a la entrega final, en las que se constate el trabajo de todos y cada uno de los miembros del grupo.
6. La ponderación que se asignará para la calificación final al aporte individual y al esfuerzo grupal debe responder a las características y al objetivo de este.
7. El profesor deberá indicar de manera explícita en el sílabo del curso si este tiene uno o más trabajos escritos grupales y el peso que tiene cada uno de estos trabajos en la nota final del curso, cuidando que no exceda de la ponderación de la evaluación individual.
8. En caso el curso cuente con uno o más trabajos escritos grupales, el profesor entregará dos documentos anexos al sílabo. En el primero de ellos constará el texto íntegro de la presente directiva. En el segundo, se señalará de forma explícita las características del trabajo o los trabajos escritos grupales a ser desarrollados durante el periodo académico. En este documento se deberá indicar:
9. la metodología involucrada en cada trabajo grupal.
10. el número de integrantes y se recomienda no más de cuatro.
11. los productos a entregar.
12. los cronogramas y plazos de las entregas parciales y del trabajo escrito final.
13. los criterios de evaluación, así como el peso relativo de las entregas parciales en la calificación del trabajo grupal.
14. el tipo de evaluación del trabajo grupal y, de ser el caso, el peso relativo del aporte individual y del esfuerzo grupal en la calificación final del trabajo.
15. el cronograma de asesorías, de ser el caso.
16. Como todo trabajo grupal implica un proceso colectivo de elaboración e intercambio intelectual, en caso de plagio o cualquier otra falta dirigida a distorsionar la objetividad de la evaluación académica, se establece que todos y cada uno de los integrantes del grupo asumen la responsabilidad sobre el Integro de los avances y del trabajo final que serán presentados y, por tanto, tienen el mismo grado de responsabilidad.
17. En aquellos casos en los que se juzgue pertinente, se podrá designar a un alumno como coordinador del grupo. El coordinador es el vocero del grupo y nexo con el profesor del curso.
18. La autoridad a la que hace mención el punto 1 de las presentes normas podrá dictar disposiciones especiales u otorgar excepciones cuando la naturaleza de la carrera o de la asignatura así lo exija.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *ANEXO* | | | |
|  |  |  |  |
| ***Declaración de Trabajo Grupal*** | | | |
|  |  |  |  |
| *Unidad académica:* | **Facultad de Ciencias Contables** | Semestre: |  |
| *Nombre del Curso:* |  | Clave/Horario: |  |
| *Nombre del profesor:* |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *Título del trabajo:* | | | |
| *Diseño/planificación del trabajo grupal (definir cronograma de trabajo, etc.)* | | | |
| ***Funciones (compromiso) de cada integrante*** | | **Nombre, firma y fecha** | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *Firma del profesor* |  | Fecha: | \_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ |

ANEXO

Los miembros del curso tenemos conocimiento del reglamento disciplinario aplicable a los alumnos ordinarios de la Universidad, en particular; de las disposiciones contenidas en él sobre el plagio, y otras formas de distorsión de la objetividad de la evaluación académica. En tal sentido, asumimos todos y cada uno de nosotros la responsabilidad sobre el integro de los avances y el trabajo final que serán presentados.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ejecución del trabajo (definir aportes de cada Integrante)** | |
| **Labor realizada por cada integrante** | **Nombre, firma y fecha** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |