**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Механика-математика факультеті**

**Механика кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Келісілген:**  Факультет деканы  Ахмед-Заки Д.Ж.  "\_\_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2012 ж. | Университеттің ғылыми-әдістемелік кеңесінде бекітілді Хаттама №\_5\_ «\_22\_»\_06\_ 2012 ж.  Оқу жұмысы жөніндегі проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Әбдібекоа У.С.  "\_\_22\_\_"\_\_\_06\_\_\_\_ 2012 ж. |

# ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

**КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕР МЕХАНИКАСЫ**

(пәннің аты)

Мамандық 050603 - механика

Оқу түрі күндізгі

**Алматы 2012 ж.**

ПОӘК дайындаған **Қонақбаев Төлеген Оспанұлы, ф.м.ғ.к., доцент**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(қандай құжат)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ негізінде әзірленді.

Механика кафедрасының мәжілісінде қаралып ұсынылды.

«\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 ж., хаттама №\_\_\_\_

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Қалтаев А.

(қолы)

### Факультеттің әдістемелік (бюро) кеңесінде ұсынылды.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 ж., хаттама № \_\_

Төрағасы (Төрайымы) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Аты-жөні

(қолы)

**КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕР МЕХАНИКАСЫ**

**пәнінең**

**ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕҢ**

**Дәрістер қысқаша конспекті**

№1 модулі. Кіріспе және негізгі ұғымдар

№ 1 дәріс

КЭМ пәнінің мақсаты мен негізгі шешетің есептері. КЭМ кенінен кездесетін инженерлік-қолданбалы есептерді шешетін, кез келген конструкция элементтерін және машина бөлшектерін беріктікке , қатандыққа және орнықтылыққа есептеу қарапайым тәсілдер мен әдістерді қарастыратын ғылым. КЭМ инженерлі-техникалық пәңдердің негізің қалайды. Тарихи мағлуматтар. Негізгі ұғымдар. Орын ауыстыру және деформация туралы мағлуматтар.

№ 2 дәріс

Нақты объект және оның есептеу схемасы. Негізгі жорамалдар. Кернеу мен деформация туралы жалпы ұғымдар. Серпімді және қалдық деформациялар. Ішкі күштер. Қималар әдісі. Бастапқы өлшемдер принципі. Дене және сыртқы күштер түрлері. Серпімділік және пластикалық қасиеттер. Материалдардың пластикалық және морт қасиеттері. Кернеу векторы. Материалдардың сынауын жасау. Статикалық анықталмайтын жүйелер. Основные гипотезы и расчетная схема. Внутренние усилия в сечениях стержней и метод сечений. Напряжения. Принцип начальных размеров. Силы внешние и внутренние. Упругость и пластичность. Хрупкость и твердость. Виды твердых тел. Статически неопределимые системы. Испытания материалов. Определение усилий при растяжении-сжатии прямых стержней в виде реакций связей.

Модуль № 2. Осевое растяжение-сжатие стержней. Кручение и сдвиг.

№ 3 дәріс

Определение продольных сил, напряжений и деформаций в поперечных в поперечных сечениях прямых стержней. Принцип независимости действия сил и закон Гука. Напряженное и деформированное состояния при растяжении-сжатии прямых стержней. Механизм образования деформации. Влияние температуры и фактора времени на механические характеристики материала.

№ 4 дәріс

Закон парности касательных напряжений. Механические характеристики материалов. Коэффициент запаса. Общие принципы расчета элементов конструкций и условие прочности. Определение продольных сил, напряжений и деформаций в поперечных в поперечных сечениях прямых стержней. ( Статически неопределимые системы. ) Потенциальная энергия продольной деформации.

№ 5 дәріс

Чистый сдвиг. Закон Гука. Модуль сдвига. Деформации при сдвиге. Взаимные угловые смещения. Удельная потенциальная энергия при сдвиге. Кручение круглых стержней. Построение эпюры крутящих моментов. Геометрические характеристики поперечных сечений. Статические моменты поперечных сечений. Осевые моменты поперечных сечений. Механизм деформирования стержня с круглым поперечным сечением. Гипотеза плоских сечений.

№ 6 дәріс

Определение напряжений и перемещений при кручении круглых стержней. Принцип Бернулли – гипотеза плоских сечений. Полярный момент инерции поперечного сечения стержня при кручении. Жесткость вала при кручении. Формула для определения угла поворота поперечного сечения стержня при кручении. Формула для определения касательных напряжений, возникающих в частицах поперечного сечения стержня при кручении. Формула для определения максимальных касательных напряжений, возникающих в частицах поперечного сечения стержня при кручении. Полярный момент сопротивления поперечного сечения стержня при кручении. Потенциальная энергия деформации стержня при кручении.

Модуль № 3.Изгиб балок.

№ 7 дәріс

Понятие деформации изгиба. Плоский изгиб. Определения. Чистый и поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил, возникающих в поперечных сечениях балки при изгибе. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Правило определения величины поперечных сил. Правило выбора знака поперечных сил. Правило определения величины изгибающих моментов. Правило выбора знака изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью внешней нагрузки.

№ 8 дәріс

Определение нормальных напряжений при чистом изгибе. Доказательство неизменности плоскости поперечного сечения балки при чистом изгибе. Механизм образования деформации балки при чистом изгибе. Определение положения нейтрального слоя и нейтральной линии. Подвижная система осей координат. Понятии прямого и косого видов изгиба. Зависимость кривизны балки от изгибающего момента. Жесткость балки при изгибе. Формула для определения нормальных напряжений, возникающих в частицах поперечного сечения балки при чистом изгибе. Формула для определения максимальных нормальных напряжений, возникающих в частицах поперечного сечения балки при чистом изгибе. Осевой момент сопротивления поперечного сечения балки при изгибе. Потенциальная энергия деформации балки при чистом изгибе.

№ 9 дәріс

Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Приближенная формула для определения нормальных напряжений, возникающих в частицах поперечного сечения балки при поперечном изгибе. Гипотеза плоских сечений. Использование закона парности касательных напряжений для определения касательных напряжений, возникающих в частицах поперечного сечения балки при поперечном изгибе. Формула Журавского для определения касательных напряжений, возникающих в частицах поперечного сечения балки при поперечном изгибе. Формула для определения максимальных касательных напряжений, возникающих в частицах поперечного сечения балки при поперечном изгибе.

Модуль № 4.Перемещения в стержневых системах при произвольном нагружении.

№ 10 дәріс

Потенциальная энергия стержня при произвольном нагружении. Потенциальная энергия элемента стержня как сумма независимых работ каждого из шести внутренних силовых факторов. Определение безразмерных коэффициентов, характеризующих геометрическую форму поперечного сечения стержня. Частные случаи при применении формулы для определения потенциальной энергии стержня при произвольном нагружении. Приложение принципа возможных перемещений к деформируемым системам. Общие теоремы механики деформируемого твердого тела. Теорема Кастилиано. Теорема о взаимности работ и теорема о взаимности перемещений. Примеры.

№ 11 дәріс

Определение перемещений в стержневых системах при произвольном нагружении. Недостатки определения перемещений в стержневых системах при произвольном нагружении с помощью теоремы Кастилиано. Путь преодоления этих недостатков. Интеграл перемещений Максвелла-Мора. Метод приложения фиктивной силы. Определение внутренних силовых факторов от единичной силы. Способ Верещагина. Два условия применимости способа Верещагина. Пути приближенного применения способа Верещагина. Определение перемещений и деформаций с помощью теорем о взаимности работ и перемещений. Примеры.

Модуль № 5.Раскрытие статической неопределимости стержневых систем методом сил.

№ 12 дәріс

Связи, накладываемые на стержневую систему. Понятии стержневых систем в Виле фермы и рамы. Плоские и пространственные системы. Степень статической неопределимости. Необходимые и дополнительные числа связей. Внутренние и внешние связи стержневых систем. Определение связей в замкнутых контурах. Взаимные связи. Принцип приложения неизвестных внутренних силовых факторов. Идея метода сил. Выбор основной системы метода сил. Построение эпюр внутренних силовых факторов в рамах.

№ 13 дәріс

Уравнения для определения неизвестных внутренних силовых факторов. Канонические уравнения метода сил. Использование принципа независимости сил и закона Гука. Формула для определения коэффициентов канонических уравнений метода сил. Применение способа Верещагина. Примеры. Понятие о методе перемещений.

Модуль № 6.Устойчивость сжатых стержней*.*

№ 14 дәріс

Понятие об устойчивости. Постановка задач об устойчивости упругих систем. Задача Эйлера. Дифференциальное уравнение упругой линии сжатого стержня. Вывод формулы для определения критической силы. Понятие эйлеровой силы. Высшие формы равновесия. Виды граничных условий при рассмотрении устойчивости сжатого стержня. Метод зеркального отражения. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня. Коэффициент приведения длины стержня. Вывод формулы коэффициента приведения длины стержня для особого случая.

№ 15 дәріс

Энергетический метод определения критических нагрузок. Поиск условий, при которых энергия равновесной системы сохраняет минимум ( система остается устойчивой ). Приближенное определение критических нагрузок. Энергетический баланс. О пределах применимости формулы Эйлера. Диаграмма испытания материала. Переменный модуль упругости. Снижение текущего модуля упругости. Формула для величины критического напряжения через гибкость стержня. Метод коэффициента снижения допускаемого напряжения. Заключительные выводы.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**Негізгі міндетті**

**СИЛЛАБУС\***

**КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕР МЕХАНИКАСЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Кредиттер саны** | 3 кредит |
| **Сабақтың өткізулуі мерзімі** | 2012 ж-ң тамыз а-ң 30-нан желтоқсан а-ң 11-не дейін |
| **Сабақтың уақытысы** | Сабақ кестесі бойынша |
| **Оқытушы** | Қонақбаев Төлеген, физика-математика ғалымдарының кандидаты, доцент. |
| **Телефон, эл.поштасы** | Ү. тел: 376-65-48 |
| **Консультация-лары** | Механика кафедрасында (133 к.) әр сәрсембі күні сағ.14 -нан 15 -ге дейін. Кафедраның телефоны 300-61-22 |
| **Курстың сипаты** | Конструкция элементтер механикасы (КЭМ) оқу пәні инженерлік ғылымдардың негізін қалайды және университет бітірген мамандарға әртүрлі техникалық есептеді қою және шешу үшін мүмкішлік береді. Осы оқу пәні кез келген конструкция элементтерін және машина бөлшектерін беріктікке, қатаңдыққа және орнықтылыққа есептеу әдістері туралы. Бұл оқу пәнінің мазмұны Қазақстан Республикасы жоғары оқу стандартына сәйкес келеді. Бұл пәнде келесі мәселелер қарастырылған: негізгі ұғымдар, жорамалдар, есептеу схемасы, қабылданатын принциптер, есептер шығару өрісін және конструкция материалдар сипаттамалары, есептеу схеманы және нақты есептерді шығару әдісін талдау; беріктікке, қатаңдыққа және орнықтылыққа есептерді шығару; есеп нәтижелерін талдау. |
| **Курстың мақсаты** | КЭМ пәннің мақсаты : кенінен кездесетін инженерлік-қолданбалы есептерді шешу үшін кез келген конструкция элементтерін және машина бөлшектерін беріктікке, қатаңдыққа және орнықтылыққа есептеу қарапайым тәсілдер мен әдістерін беру. |
| **Пререквизиттері** | Пәнінің алдында тыңдалуға қажет шекара пәндердің құрамы: геометрия, теориялық механика; математикалық анализ, тұтас орта механикасының моделдері |
| **Постреквизиттер** | КЭМ пәнінен кейін тыңдалуға қажет шекара пәндердің құрамы: деформацияланатын қатты дене механикасы;  зақымданулар механикасы; композиттер механикасы; жерсілкіну механикасы; қирау механикасы; топырақтар механикасы; тау жыныстар механикасы, дефомацияланатын денелердің орнықтылығы, құрылма элементтерінің механикасы. |
| **Негізгі оқулықтар мен оқу материалдары** | **Негізгі:**  1. Рахымбекова З. М. Материалдар кедергісі. Алматы, Мектеп, 1987.  2. Үркімбаев М., Жүнісбеков С. Материалдар кедергісі теорияларының негіздері. Алматы , "Білім", 1994.  3. Үркімбаев М. Материалдар кедергісі. Алматы , "Білім", 1986.  4. Айталиев Ш.М., Қонақбаев Т.О. және т.б. Материалдар кедергісі. Оқу құралы. Алматы, "Рауан", 1991.  5. Алдабергенов А. Қ. Материалдар кедергісі мен серпімділік және пластикалық деформация теориялар негіздері. Алматы, "Рауан", 1994.  **Қосымша:**   1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. М. Наука, 1986. 2. Дүзельбаев С.Т., Қонақбаев Т.О. және т.б. Материалдар кедергісі курсынан есептер шығару мен ЭВМ пайдалануға арналған методикалық нұсқау. Алматы, 1990. 3. Сборник задач по сопротивлению материалов. Под. ред. Качурина В.К.   М. Наука, 1970.  4. Искакбаев А.И. Задачи по МДТТ. Алматы: Изд-во Қазақ университеті, 2001. 86 с. |
| **Оқыту әдістері** | Курстың бұл бағдарламасы сабақтарды дәріс түрінде өткізу тәртібін ұсыныды. Материалдың практикалық бекітілуі кестеге және бағдарламаға сай зертханалық сабақтардың көлемінде іске асырылады. Өзіндік жұмысқа тапсырманы курстың лекторы береді, белгіленген мерзімде өзіндік жұмыстарды қабылдау да курстың лекторымен іске асады. Аралық тапсырмаларды практикалық сабақтардың оқытушысы қабылдайды. |
| **Сабаққа қатысуы** | Бекітілген ереже бойынша студент үштен артық емес сабақ жібере алады. Егер студент үштен артық сабақ себепсіз жіберсе, онда оқытушы студентке оның берілген оқу курсынан шығарылғанын хабарлауға міндетті. |
| **Қосымша талаптар** | Сабаққа кешігу немесе сабақ бітпестен кетіп қалу қалпына келмейтін сабақ жіберген болып саналады.  Аудиторияда ұялы телефондар өшірілген болу керек.  Бұл ережені орындамау талапты бұзғандық болып есептеледі. |
| **Студенттің**  **өздік жұмысы** | СӨЖ 1-3 апталарда, 8-9 апталарда беріледі.  СӨЖ 7 және 15 апталардан кешікпей қабылдануы тиіс. |
| **Бекітілген мерзімі өтіп кеткеннен кейін жасалған жұмыстар** | Қабылданбайды |
| **Баға шегі** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | в % | әріптік | балдық | дәстүрлі бағалау | | 95-100 | А | 4,0 | үздік | | 90-94 | А- | 3,67 | | 85-89 | В+ | 3,33 | жақсы | | 80-84 | В | 3,0 | | 75-79 | В- | 2,67 | | 70-74 | С+ | 2,33 | қанағаттанарлық | | 65-69 | С | 2,0 | | 60-64 | С- | 1,67 | | 55-59 | D+ | 1,33 | | 50-54 | D | 1,0 | | 0-49 | F | 0 | қанағаттанарлықсыз | |
| **Баға құрылымы** | Берілген курс үшін студенттің нәтижелік бағасы келесі компоненттерден құралады:  1. Үй жұмыстары, сабақтағы үлгерімі, сонымен қатар сабаққа қатысуы – 20 % (10% 1-7 апталар үшін; 10% 8-15 апталар үшін);  2. Аралық бақылау:  бақылау жұмысы, коллоквиум – 24 % (12% 1-7 апталар үшін; 12% 8-15 апталар үшін аралық бақылаулар санына тәуелсіз);  өзіндік жұмыс (СӨЖ) – 16 % (8% 1-7 апталар үшін; 8 % 8-15 апталар үшін, СӨЖ саны 2-ден кем болмау керек);  3.Нәтижелік емтихан (ауызша, жазбаша, тестілік немесе аралас түрде өткізіледі) – 40 %.  Үлгерімдіктің максимал көрсеткіші 7 апта үшін 30%, 15 апта үшін – 60% құрайды.  Егер студент семестр бойында 30% жинай алмаса, онда ол емтиханға жіберілмейді.  Емтихан тапсыру семестрдің аяқталуы мен кредит алудың міндетті шарты болып есептеледі. |

**Курстың бағдарламасы**

|  |  | | **Академиялық сағат саны** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1- модуль** | *Кіріспе және* *негізгі түсініктер* | |  |
| 1 апта |  | | 3 сағ. |
| №1 дәрісі | КЭМ кенінен кездесетін инженерлік-қолданбалы есептерді шешетін, кез келген конструкция элементтерін және машина бөлшектерін беріктікке, қатаңдыққа және орнықтылыққа есептейтін қарапайым тәсілдер мен әдістерді қарастыратын ғылым. Курстың мақсаты мен мазмұны, шешетін есептері және осы пәннің басқа механика пәндердің арасындағы орны. Тарихи мағлуматтар. | | 1 |
| №1 зертханалық сабағы | Стержендік жүйелердің тепе-теңдік шарттары. Реакция күштерін анықтау. | | 1 |
| СОӨЖ | Дене және сыртқы күштер түрлері. Серпімділік және пластикалық қасиеттер. Материалдардың сынауын жасау. Статикалық анықталмайтын жүйелер. | | 1 |
| 2 апта |  | | 2 сағ. |
| №2 дәрісі | Нақты объект және оның есептеу схемасы. Негізгі жорамалдар. Кернеу мен деформация. Ішкі күштер. Қималар әдісі. Бастапқы өлшемдер принципі. | | 1 |
| №2 зертханалық сабағы | Бойлық деформация ұшыраған стержендерде пайда болатын бойлық күштерді анықтау. | | 1 |
| **1- модуль бойынша жиынтығы** | | | **5 сағ.** |
| **2- модуль** | **Стержендердін осьтік созылуы мен сығылуы. Бұралу деформациясы.** | |  |
| 3 апта |  | | 3 сағ. |
| № 3 дәрісі | Стержендің көлденең қимасында пайда болатын бойлық күш, кернеу мен деформация. Гук заңы және күштер тәуелсіздік принципі. | | 1 |
| №3 зертханалық сабағы | Стержендің көлденең қимасында пайда болатын бойлық күшті, кернеу мен деформацияны анықтау. | | 1 |
| СОӨЖ | Бойлық деформация кезіндегі кернеулі және деформациялық күйлер. | | 1 |
| 4 апта |  | | 2 сағ. |
| № 4 дәрісі | Жанама кернеулер жұптық заңы. Материалдардың механикалық сипаттамалары. Беріктік қор коэффициенті. Беріктік шарты. Стержендің созылу және сығылу кезіндегі потенциялық энергия. | | 1 |
| №4 зертханалық сабағы | Стержендің көлденең қимасында пайда болатын бойлық күшті, кернеу мен деформацияны анықтау. Статикалық анықталмаған есептер. | | 1 |
| 5 апта |  | | 3 сағ. |
| № 5 дәрісі | Ығысу деформациясы. Гук заңы. Бұралу деформациясы. Бұраушы моменттердің эпюрасын тұрғызу. | | 1 |
| №5 зертханалық сабағы | Бұралу деформациясы кезінде пайда болатын бұраушы моменттің эпюрасын тұрғызу. | | 1 |
| СОӨЖ | Көлденең қималардың геометриялық сипаттамалары. | | 1 |
| 6 апта |  | | 1 сағ. |
| № 6 дәрісі | Бұралу деформациясы кезінде пайда болатын кернеу мен деформацияны анықтау. | | 1 |
| №6 зертханалық сабағы | Бұралу деформациясы кезінде пайда болатын кернеу мен деформацияны анықтау. | | 1 |
| *2- Модуль бойынша жиынтығы* | | | **10 сағ.** |
|  | | |  |
| **3 модуль** | *Арқалықтар иілуі* | |  |
| 7 апта |  | | 3 сағ. |
| № 7 дәрісі | *Жазық иілу. Анықтамалар. Июші моменттер мен көлденең күштердің эпюрасын тұрғызу.* | | 1 |
| №7 зертханалық сабағы | *Июші моменттер мен көлденең күштердің эпюрасын тұрғызу.* | | 1 |
| СОӨЖ | *Деформацияның пайда болу механизмі. Материалдың сипаттамаларына температураның және уақыт факторының ықпалы.* | | 1 |
| 8 апта |  | | 2 сағ. |
| № 8 дәрісі | Жазық қималар жорамалы. Таза иілу кезінде пайда болатын тік кернеулерді анықтау. | | 1 |
| №8 зертханалық сабағы | Таза иілу кезінде пайда болатын тік кернеулерді анықтау. | | 1 |
| 9 апта |  | | 3 сағ. |
| № 9 дәрісі | Көлденең иілу кезінде пайда болатын тік және жанама кернеулерді анықтау. | | 1 |
| №9  зертханалық сабағы | Көлденең иілу кезінде пайда болатын тік және жанама кернеулерді анықтау. | | 1 |
| СОӨЖ | Арқалықтардың иілген осьтің дифференциялдық теңдеуі және соны интегралдау. | | 1 |
| **3-Модуль бойынша жиынтығы** | | | **8 сағ.** |
| **4 –Модуль** | **Кездейсоқ жүк әсерінен стержендік жүйелерде пайда болатын орын ауыстырулар** | |  |
| 10 апта |  | | 1 сағ. |
| № 10 дәрісі | Кездейсоқ жүк әсерінен стержендік жүйелерде пайда болатын потенциялық энергия. Мүмкін орын ауыстырулар принципті деформацияланатын жүйелер үшін пайдалану. Деформацияланатын қатты денелер механикасының жалпы теоремалары. | | 1 |
| №10  зертханалық сабағы | Жазық иілу кезінде арқалықтарды беріктікке есептеу. | | 1 |
| 11 апта |  | | 3 сағ. |
| № 11 дәрісі | Максвелл-Мор интегралы. Верещагин тәсілі. | |  |
| №11 зертханалық сабағы | Максвелл-Мор интегралы жэне Верещагин тәсілі бойынша орын ауыстыруларды анықтау. | | 1 |
| СОӨЖ | Өзара жұмыстар және орынауыстырулар теоремалар арқылы орынауыстыруларды және деформацияларды анықтау. | | 1 |
| **4 –Модуль бойынша жиынтығы** | | | **5 сағ.** |
| **5- модуль** | | ***Стержендік жүйелердің статикалық анықталмағандығын күш әдісімен анықтау.*** |  |
| 12 апта | |  | 2 сағ. |
| № 12 дәрісі | | Стержендік жүйелердіңбайланыстар түрлері. Статикалық анықталмағандық дәрежесі. Күш әдісінің негізгі жүйесің таңдау. | 1 |
| №12 зертханалық сабағы | | Рамаларда пайда болатын ішкі күш факторлардың эпюрасын тұрғызу. | 1 |
| 13 апта | |  | 3 сағ. |
| № 13 дәрісі | | Күш әдісінің канондық теңдеулері. Есептер. Орын ауыстыру әдісі тұралы ұғым. | 1 |
| №13 зертханалық сабағы | | Күш әдісі. | 1 |
| СОӨЖ | | Статикалық анықталмағандықты анықтау кезінде симметрия қасиетін пайдалану. | 1 |
| **5 –Модуль бойынша жиынтығы** | | | **5 сағ.** |
|  | |  |  |
| **6- модуль** | | ***Сығылған стержендердің орнықтылығы*** |  |
| 14 апта | |  | 2 сағ. |
| № 14 дәрісі | | Орнықтылық тұралы жалпы ұғым. Эйлер есебі. Критикалық күштің шамасын анықтау. Критикалық күштің шамасының стержендің бекіту шарттарына тәулділігі. | 1 |
| №14 зертханалық сабағы | | Эйлер есебі. Критикалық күштің шамасын анықтау. | 1 |
| 15 апта | |  | 2 сағ. |
| № 15 дәрісі | | Критикалық күштің шамасын анықтайтын энергетикалық әдісі. Эйлер формуласын пайдалану шектер тұралы. | 1 |
| №15 зертханалық сабағы | | Орнықтылыққа есептеу нақты әдістері. | 1 |
| **6 -** **Модуль бойынша жиынтығы** | | | **4 сағ.** |
| Семестр бойынша сағат саны | | | **37** |

***Оқу сабақтары мен аралық бақылау кестесі***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Аптасы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Дәрістер | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |  |
| Зертханалық сабақтар | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| СӨЖ |  |  |  |  |  | ЖТ |  |  |  |  |  |  |  | ЖТ |  |  |
| Коллоквиумы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Бақылау жұмысы |  |  |  |  |  | БЖ |  |  |  |  |  |  |  | БЖ |  |  |
| Емтиханы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Е |

## Е- емтихан, ЖТ-жеке тапсырма, БЖ- бақылау жұмысы

**СӨЖ тақырыбтары ( 15 сағ.)**

1. Ішкі және сыртқы күштер. Серпімділік және пластикалық қасиеттер – 1 сағ.
2. Қатты дене түрлері. Материалдардың сынауын жасау. Статикалық анықталмайтын жүйелер– 1 сағ.
3. Бойлық деформация кезіндегі кернеулі және деформациялық күйлер – 1 сағ.
4. Бойлық деформацияның потенциалдық энергиясы – 1 сағ.
5. Көлденең қималардың геометриялық сипаттамалары – 1 сағ.
6. Бойлық деформация кезінде салмақ күшің ескеру – 1 сағ.
7. Деформацияның пайда болу механизмі – 1 сағ.
8. Арқалықтардың иілген осьтің дифференциялдық теңдеуі және соны интегралдау – 1 сағ.
9. Материалдың сипаттамаларына температураның және уақыт факторының ықпалы – 1 сағ.
10. Қимасы дөңгелек емес стержендердің бұралуы – 1 сағ.
11. Өзара жұмыстар және орынауыстырулар теоремалар арқылы орынауыстыруларды және деформацияларды анықтау – 1 сағ.
12. Фермаларда пайда болатын ішкі күш факторлардың эпюрасын тұрғызу – 1 сағ.
13. Статикалық анықталмағандықты анықтау кезінде симметрия қасиетін пайдалану – 1 сағ.
14. Кризистік күштерді анықтау есептері – 1 сағ.
15. Бойлық-қөлденең іилу – 1 сағ.

**БЖ үшін тапсырмалары**

№1 бақылау жұмысы.

1. Стержендің көлденең қимасында пайда болатын бойлық күшті, кернеу мен деформацияны анықтау.
2. Стержендің көлденең қимасында пайда болатын бойлық күшті, кернеу мен деформацияны анықтау. Статикалық анықталмаған есептер.
3. Бұраушы моменттердің эпюрасын тұрғызу.
4. Бұралу деформациясы кезінде пайда болатын кернеу мен деформацияны анықтау.

№2 бақылау жұмысы.

1. Июші моменттер мен көлденең күштердің эпюрасын тұрғызу.
2. Таза иілу кезінде пайда болатын тік кернеулерді анықтау.
3. Көлденең иілу кезінде пайда болатын тік және жанама кернеулерді анықтау.
4. Жазық иілу кезінде арқалықтарды беріктікке есептеу.
5. Максвелл-Мор интегралы жэне Верещагин тәсілі бойынша орын ауыстыруларды анықтау.
6. Күш әдісі.

**КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕР МЕХАНИКАСЫ ПӘНІНЕН**

# емтихан сұрақтары

1. Пәннің мақсаты.
2. Қатандық ұғымның анықтамасы.
3. Орңықтылық ұғымның анықтамасы.
4. Дене түрлерінің типтері.
5. Есептеу схемасы.
6. Тұтас ортаның анықтамасы.
7. Біртекті ортаның анықтамасы.
8. Серпімді ортаның анықтамасы.
9. Изотропты ортаның анықтамасы.
10. Анизотропты ортаның анықтамасы.
11. КЭМ пәнінде қабылданатын негізгі жорамалдар
12. Деформация ұғымның анықтамасы. Деформация тензоры.
13. Кернеу ұғымның анықтамасы. Кернеу тензоры.
14. Күштердің тәулсіздік принципі.
15. Бойлық күш ұғымның анықтамасы.
16. Бойлық күш эпюрасын тұрғызу.
17. Созылу мен сығылу кезіндігі деформация мен орын ауыстыру.
18. Созу диаграммасы. Материалдың механикалық сипаттамалары.
19. Бастапқы өлшемдер принципі.
20. Беріктік қоры коэффициенті және беріктік шарты.
21. Статикалық инерция моменттері.
22. Осьтік инерция моменттері.
23. Бұраушы моменттің анықтамасы.
24. Бұраушы моменттің эпюрасын тұрғызу.
25. Дөңгелек стержендердің бұралу кезіндегі кернеу
26. Дөңгелек стержендердің бұралу кезіндегі деформация.
27. Көлденең күштің анықтамасы.
28. Июші моменттің анықтамасы.
29. Көлденең күш эпюрасын тұрғызу.
30. Таза иілгу кезіндегі тік кернеуді анықтау.
31. Көлденең иілу кезіндегі тік және жанама кернеуді анықтау.
32. Кез келген сыртқу күштер әсерінен пайда болатын потенциалдық энергия.
33. Кастилиано теоремасы.
34. Өзара жұмыс пен өзара орын ауыстыру тұралы теормалар.
35. Максвелл- Мор интегралы.
36. Эйлер есебі.
37. Кризистік күш шамасының бойлық сығылған стержендердің бекіту шарттарына тәуелділігі.
38. Эйлер формуласың пайдалану шегі.
39. Кернеу векторы.
40. Механикалық жүйеге арналған Гук заңы.
41. КЭМ пәнінде шешілетін негізгі есептері.
42. Қию әдісі.
43. Июші момент эпюрасын тұрғызу.
44. Беріктік ұғымның анықтамасы.
45. Созылу мен сығылу кезіндігі кернеу.

**Академиялық мінез-құлық және әдептілік саясаты**

Толерантты болыңыз, басқалардың пікірлерін құрметтеңіз. Қарсылықтар нақты формада тұжырымдалсын. Плагиат және басқа әділетсіз жұмыстарға жол жоқ. СӨЖ, аралық бақылау және емтихан тапсыру барысында көшіруге және басқадан көмек сұрауға, басқа адамдардың шығарған есептерінің көшірмесін алуға, басқа студенттің орнына емтихан тапсыруға жол берілмейді. Курстың кез келген мәліметін бұрмалаған студенттің қорытынды бағасы «F» болады.

*Кафедра мәжілісінде қарастырылды*

*№ \_\_\_ хаттама «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.*

**Кафедра меңгерушісі ф.-м.ғ.д., проф.** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Қалтаев А.

**Дәріс оқушы ф.-м.ғ.к., доц.** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Қонақбаев Т.

*\* Силлбустың көлемі 6-7 бет.*

\*\* *Модульдің пәні оқу материалдары тақырыптық топтастырылған 3-4 тақырыптық блоктан тұрады.*