**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.аль-Фараби**

**Факультет механико-математический**

**Образовательная программа по специальности «060300 – Механика»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждено на заседании Ученого совета  механико-математическогофакультета  Протокол №\_\_\_от « \_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г.  Декан факультета \_\_\_\_\_\_Қыдырбекұлы А.Б. |

**СИЛЛАБУС**

**Модуль №\_\_ « Название »**

**«Код, Механика элементов конструкций»**

Курс - 3, р/о, семестр осенний, количество кредитов - 3

**Лектор:**

Кунакбаев Тулеген, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры механики, телефоны (раб. - 3773250, дом. - 3804000, сот. тел.– 8-7778393964, e-mail: kutulegen@mail.ru, каб.: 133Б.

**Преподаватель (практические, семинарские, лабораторные занятия):**

Кунакбаев Тулеген, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры механики, телефоны (раб. - 3773250, дом. - 3804000, сот. тел.– 8-7778393964, e-mail: kutulegen@mail.ru, каб.: 133Б.

**Цель:** дать простые и практичные методы и способы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость для решения широкого круга инженерно-прикладных задач.

**Задачи:** дать возможность специалистам университетского профиля применять знания данного предмета для постановки и решения различных инженерных и технических задач.

**Компетенции (результаты обучения):** В результате изучения курса студенты должны:

- иметь представление о методах и способах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при условиях их долговечности и экономичности; о распределении усилий и напряжений в работающих элементах конструкций;

- знать основные понятия, допущения и соотношения курса; методику решения задач прочности, жесткости и устойчивости различных элементов конструкций; основные механические характеристики конструкционных материалов;

- уметь выбрать расчетную схему и соответствующий метод расчета и решать реальные задачи прочности, жесткости и устойчивости, анализировать результаты теоретического и экспериментального исследований.

**Пререквизиты:** Изучению данного курса предшествуют следующие дисциплины: дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальная и аналитическая геометрия; физика; теоретическая механика и модели механики сплошной среды.

**Постреквизиты:** Механика твердого деформируемого тела. Дисциплины и лаборатории специализации. Курсовые и выпускные работы.

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Неделя | Название темы | Кол-во часов | Максимальный балл |
| **Модуль 1** | | | |
| 1 | Лекция 1. Механика элементов конструкций как основа инженерных методов и способов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при условиях их долговечности и экономичности. Задачи и содержание курса. Цель предмета. Место и роль курса в механическом цикле дисциплин, взаимосвязь с теорией упругости и пластичности. Краткие исторические сведения.  Лекция 2. Основные гипотезы и расчетная схема. Принцип начальных размеров. | 1  1 | 3 |
| Практическое занятие 1. Условия равновесия для стержневых систем. Определение реакций связей. | 1 | 1 |
|  | СРСП 1. Силы внешние и внутренние. Упругость и пластичность. Хрупкость и твердость. Виды твердых тел. Статически неопределимые системы. |  |  |
| 2 | Лекция 3. Основные понятия*.* Перемещения и деформации. Внутренние усилия в сечениях стержней и метод сечений. Понятие напряжения. Вектор напряжения. Тензора напряжений и деформаций.  Лекция 4. Принцип независимости действия сил и закон Гука для тела и точки. Основные принципы расчета конструкций. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 2. Статически неопределимые задачи. | 1 | 1 |
| СРСП 2. Испытания материалов. Механические характеристики материалов. | 1 | 1 |
| **Модуль 2** | | | |
| 3 | Лекция 5. Определение продольных сил и напряжений в поперечных сечениях прямых стержней при продольном нагружении.  Лекция 6. Определение деформаций и перемещений в поперечных сечениях прямых стержней при продольном нагружении. Закон Гука. Температурные деформации. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 3. Построение эпюр продольных сил, определение напряжений и деформаций в поперечных сечениях прямых стержней. | 1 | 1 |
| СРСП 3. Напряженное и деформированное состояния при растяжении-сжатии прямых стержней. | 1 | 1 |
| 4 | Лекция 7. Закон парности касательных напряжений. Механические характеристики материалов.  Лекция 8. Коэффициент запаса. Общие принципы расчета элементов конструкций и условие прочности. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 4. Решение задач, вытекающих из условия прочности. | 1 | 1 |
| СРСП 4. Учет действия собственного веса при продольной деформации. | 1 | 1 |
| 5 | Лекция 9. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение круглых стержней. Построение эпюры крутящих моментов.  Лекция 10. Геометрические характеристики поперечных сечений. Примеры и задачи. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 5. Определение геометрических характеристик поперечных сечений. | 1 | 1 |
| СРСП 5. Определение геометрических характеристик поперечных сечений при параллельном переносе и повороте осей.. | 1 | 2 |
| 6 | Лекция 11. Принцип Бернулли – гипотеза плоских сечений. Определение напряжений и перемещений при кручении круглых стержней.  Лекция 12. Потенциальная энергия продольной деформации и деформации кручения. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 6. Определение напряжений и перемещений при кручении круглых стержней. | 1 | 1 |
| СРСП 6. Влияние температуры и фактора времени на механические характеристики материала. | 1 | 1 |
| **Модуль 3** | | | |
| 7 | Лекция 13. Понятие деформации изгиба. Плоский изгиб. Определения. Чистый и поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.  Лекция 14. 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. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 7. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. | 1 | 1 |
| СРСП 7. Кручение стержня с некруглым поперечным сечением | 1 | 1 |
| **1 Рубежный контроль** |  | **30** |
| 8 | Лекция 15. Гипотеза плоских сечений. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.  Лекция 16. Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Формула Журавского. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 8. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе. | 1 | 1 |
| СРСП 8. Механизм образования деформации. | 1 | 1 |
| 9 | Лекция 17. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование. Примеры.  Лекция 18. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе балок. Примеры. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 9. Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. | 1 | 1 |
| СРСП 9. | 1 | 1 |
| **Модуль 4** | | | |
| 10 | Лекция 19. Потенциальная энергия стержня при произвольном нагружении. Приложение принципа возможных перемещений к деформируемым системам.  Лекция 20. Определение перемещений в стержневых системах. Теорема Кастилиано. Недостатки ее применения. Примеры. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 10. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе балок. | 1 | 1 |
| СРСП 10. Построение эпюр внутренних силовых факторов в фермах. | 1 | 1 |
| 11 | Лекция 21. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Примеры.  Лекция 22. Определение перемещений в стержневых системах. Интеграл перемещений Максвелла-Мора. Способ Верещагина. | 1  1 | 1 |
| Практическое занятие 11. Определение перемещений в стержневых системах. Интеграл перемещений Максвелла-Мора. | 1 | 1 |
| СРСП 11. Применение способа Верещагина. | 1 | 1 |
| **Модуль 5** | | | |
| 12 | Лекция 23. Связи, накладываемые на стержневую систему. Степень статической неопределимости стержневых систем. Рамы и фермы.  Лекция 24. Выбор основной системы метода сил. Примеры. | 1  1 | 1 |
| Практическое занятие 12. Построение эпюр внутренних силовых факторов в рамах. | 1 | 1 |
| СРСП 12. Использование свойств симметрии при раскрытии статической неопределимости. | 1 | 1 |
| 13 | Лекция 25. Канонические уравнения метода сил. Примеры. Лекция 26. Понятие о методе перемещений. Примеры. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 13. Метод сил. | 1 | 1 |
| СРСП 13. Определение перемещений и деформаций с помощью теорем о взаимности работ и перемещений. | 1 | 1 |
| **Модуль 6** | | | |
| 14 | Лекция 27. Понятие об устойчивости. Определение критических нагрузок. Задача Эйлера.  Лекция 28. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 14. Задача Эйлера. Определение критических нагрузок. | 1 | 1 |
| СРСП 14. Пути определения зависимости критической силы от условий закрепления стержня. | 1 | 1 |
| 15 | Лекция 29. Энергетический метод определения критических нагрузок. Эластика Эйлера.  Лекция 30. О пределах применимости формулы Эйлера. Практические методы решения задачи Эйлера. | 1  1 | 2 |
| Практическое занятие 15. Практические методы решения задачи Эйлера. | 1 | 1 |
| СРСП 15. Обсуждение основных понятий предмета. | 1 | 1 |
| **2 Рубежный контроль** |  | **30** |
|  | **Экзамен** |  | **40** |
|  | **ВСЕГО** |  | **100** |

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Основная:**

1.Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М., 1989.

2.Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. М., 1986.

3.Дарков А.В., Шапошников Н.И. Строительная механика. М., 1986.

4.Смирнов А.Ф. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. М., 1984.

5.Клюшников В.Д. Физико-математические основы прочности и пластичности. М., 1979.

6.Бабаков Н.М. Теория колебаний. М., 1978.

7.Вольмир А.С и др. Сборник задач по сопротивлению материалов. М., 1984.

8.Качурин В.К. и др. Сборник задач по сопротивлению материалов. М., 1975.

**Дополнительная:**

1. Тимошенко С.П. Прочность и колебания элементов конструкций. М., 1975.

2. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М.,

3. Искакбаев А.И. Задачи по механике деформируемого твердого тела. Алматы, 2001.

4. Миролюбов И.Н. и др. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов. М., 1985.

АКАДЕМИЧЕСКАЯ Политика курса

Все виды работ необходимо выполнять и защищать в указанные сроки. Студенты, не сдавшие очередное задание или получившие за его выполнение менее 50% баллов, имеют возможность отработать указанное задание по дополнительному графику. Студенты, пропустившие лабораторные занятия по уважительной причине, отрабатывают их в дополнительное время в присутствии лаборанта, после допуска преподавателя. Студенты, не выполнившие все виды работ, к экзамену не допускаются. Кроме того, при оценке учитывается активность и посещаемость студентов во время занятий.

будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и финального экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, несанкционированном доступе в Интранет, пользовании шпаргалками, получит итоговую оценку «F».

За консультациями по выполнению самостоятельных работ (СРС), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис-часов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I  (Incomplete) | - | - | «Дисциплина не завершена»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | «Не зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Снятие с дисциплины по академическим причинам  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AU  (Audit) | - | - | «Дисциплина прослушана»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| Атт. |  | 30-60  50-100 | Аттестован |
| Не атт. |  | 0-29  0-49 | Не аттестован |
| R (Retake) | - | - | Повторное изучение дисциплины |

*Рассмотрено на заседании кафедры*

*протокол № \_\_ от « \_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.*

**Зав.кафедрой Калтаев А.**

**Лектор Кунакбаев Т.**