

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



SATBAYEV
UNIVERSITY

УТВЕРЖДАЮ

Директор института КиИТ

Сейлова Н.А.

2019 г.

Заведующий кафедрой ПМиИГ

Калтаев А.

2019 г.

СИЛЛАБУС

GEN1532 «Статика и прочность материалов»

4 кредита (1/2/1)

Семестр: осенний, 2019-2020 уч. год

[1] Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. - М. Высшая школа, 2008	[4] Бекенов Е.Т., Жолшара А. Механические испытания материалов. Методические указания к лабораторным работам по сопротивлению материалов. КазНТУ, Алматы, 2007.
[2] Дарханов А.В., Шипаров Г.С. Сопротивление материалов. - М. 2009	[5] Бекенов Е.Т., Жолшара А. Расчет стержней на прочность при изгибе. Методические указания для выполнения самостоятельных работ по курсу «Сопротивление материалов». КазНТУ, Алматы, 2004
[3] Сборник задач по сопротивлению материалов /Под ред. А.С. Вольмира. - М.: Наука, 2004	[6] Бекенов Е.Т., Жолшара А. Расчет на прочность при сложном сопротивлении. Методические указания для выполнения самостоятельных работ по курсу «Сопротивление материалов». КазНТУ, Алматы, 2004

Алматы, 2019

**Институт кибернетики и информационных технологий
Кафедра «Прикладная механика и инженерная графика»**

1. Информация о преподавателях:

Лектор

Бекенов Е.Т., к.т.н., ассоц.проф.
Офисные часы: пн. 15²⁵-16¹⁵, кабинет 905 ГУК
Email bekenov_et@mail.ru

**Преподаватель
(практические занятия)**

Бекенов Е.Т.: пн., 16³⁰-17²⁰, 905 ГУК
Email: bekenov_et@mail.ru

**Преподаватели
(лабораторные занятия)**

Наурушев Б.К.: пн., 16³⁰-17²⁰, 905 ГУК
Email: batyr_n@mail.ru

2. Цель курса: обучение будущего инженера основам науки о прочности, жесткости материалов и конструкций, подготовка его к правильному выбору методов расчета и проектирования, ознакомление с последними достижениями науки и техники в области механики сплошного деформируемого тела, в развитии у студентов логического мышления, коммуникативности, навыков самостоятельного продумывания, умение работы в коллективе, необходимых в дальнейшей работе при решении тех или иных задач естествознания и техники.

3. Описание курса: методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методы расчета и проектирования при общем случае действия сил, динамическому действию сил, расчет элементов конструкций за пределами упругости.

4. Пререквизиты:

✓ математика

5. Постреквизиты:

✓ основы конструирования и детали машин

6. Список литературы:

Базовая литература	Дополнительная литература
[1] Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. -М., Высшая школа, 2008	[4] Бекенов Е.Т., Жолшара А. Механические испытания материалов. Методические указания к лабораторным работам по сопротивлению материалов. Каз.НТУ, Алматы, 2007г
[2] Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. -М., 2009	[5] Бекенов Е.Т., Жолшара А., Расчет стержней на прочность при изгибе. Методические указания для выполнения самостоятельных работ по курсу «Сопротивление материалов». Каз.НТУ, Алматы, 2004
[3] Сборник задач по сопротивлению материалов /Под ред. А.С. Вольмира. -М.: Наука, 2004	[6] Бекенов Е.Т., Жолшара А. Расчет на прочность при сложном сопротивлении. Методические указания для выполнения самостоятельных работ по курсу «Сопротивление материалов». Каз.НТУ, Алматы, 2004

7. Календарно - тематический план:

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	Тема лабораторной работы	Ссылка на литературу	Задание	Срок сдачи
1	Введение. Статика. Система сходящихся сил.	Решение задач на определение аналитических условий равновесия плоской системы сходящихся сил.	Определение реакций опор системы сходящихся сил	[1]	2	4 неделя
2	Теория моментов. Основная теорема статики.	Приобретение практических навыков определения момента силы относительно центра.	Определение реакций опор системы параллельных сил	[1]	1в, 7	4 неделя
3	Произвольная плоская и пространственная система сил	Решение задач на составление аналитических условий равновесия параллельной и произвольной системы сил.	Определение реакций опор системы произвольных сил	[1]	2	4 неделя
4	Введение в прочность материалов. Метод сечения. Напряжение.	Построение эпюр внутренних силовых факторов.	Испытание на растяжение образца из малоуглеродистой стали. Построение эпюр продольных сил.	[1], [2]	1 а	4 неделя
5	Растяжение и сжатие прямого стержня. Механические свойства материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	Испытание и определение механических характеристик на сжатие пластичных, хрупких и анизотропных материалов. Построение эпюр напряжений и перемещений при растяжении и сжатии.	[1], [2]	1 г, 2	8 неделя
6	Сдвиг. Кручение прямого цилиндрического стержня.	Решение задач связанные с расчетом на прочность и жесткость при кручении.	Экспериментальное определение модуля Юнга и коэффициента Пуассона для стали. Построение эпюр крутящих моментов	[1], [2]	1 б, 6	8 неделя

7	Геометрические характеристики плоских сечений	Геометрические характеристики плоских сечений. Решение задач по определению главных моментов инерции сечения произвольной формы.	Опытное определение механических характеристик различных материалов при сдвиге. Построение эпюр углов закручивания.	[1], [2]	5	8 неделя
8	Геометрические характеристики плоских сечений	Геометрические характеристики плоских сечений. Решение задач по определению главных моментов инерции сечения произвольной формы.	Опытное определение механических характеристик различных материалов при сдвиге. Построение эпюр углов закручивания.	[1], [2]	5	8 неделя
8	Первая промежуточная аттестация. Midterm.					8 неделя
9	Изгиб прямых стержней.	Изгиб прямых стержней.	Испытания на кручение пластичных, хрупких и анизотропных материалов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	[1], [2]	1 в	12 неделя
10	Расчеты на прочность при изгибе прямых стержней.	Расчеты на прочность при изгибе прямых стержней.	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов	[1], [2]	7	12 неделя
11	Теории напряженного и деформированного состояний.	Определение главных и экстремальных касательных напряжений и положение их площадок.	Экспериментальное определение закона распределения нормальных напряжений по высоте двутавровой балки при изгибе.	[1], [2]	4	12 неделя
12	Сложное сопротивление	Теории (гипотезы) прочности. Сложное сопротивление.	Определение главных и экстремальных касательных напряжений, и положения их площадок с помощью круга Мора.	[1], [2]	14	12 неделя
13	Устойчивость равновесия	Решение задач по определению	Испытание прямолинейного стержня на	[1], [2]	15	15 неделя

	деформированных систем.	устойчивости сжатых стержней.	устойчивость. Определить критические силы для различных способов закреплений стержня			
14	Динамическая нагрузка.	Решение задач связанные с расчетом на прочность при ударе.	Определение напряжений при ударной нагрузке.	[1], [2]	16	15 неделя
15	Динамическая нагрузка.	Решение задач связанные с расчетом на прочность при ударе.	Определение напряжений при ударной нагрузке.	[1], [2]	16	15 неделя
15	Вторая финальная аттестация. Endterm.					15 неделя
	Экзамен					

**В календарно – тематическом календаре возможны изменения с учетом праздничных дней*

График сдачи требуемых работ

№ п/п	Виды контроля	Макс балл недели	Недели															Итого макс баллов
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Активность на лекционных обсуждениях	0,2			*	*	*	*	*			*	*	*	*	*		2
2	Активность на практических занятиях	0,2			*	*	*	*	*			*	*	*	*	*		2
3	Лабораторные работы	4				*				*				*			*	16
3	Контрольные работы	3				*				*				*			*	12
4	СРС	2				*				*				*			*	8
5	1-я промежуточная аттестация (Midterm)	10,0								*								10
6	2-я финальная аттестация (Endterm)	10,0															*	10
	Итоговый экзамен	40																40
	Всего в сумме																	100

8. Задания и краткие методические указания по их выполнению:

✓ Самостоятельная работа студента (СРС):

Семестровое задание 1. Определение реакций опор. Построение эпюр продольных сил, напряжений и удлинений при растяжении и сжатии без учета и с учетом собственного веса стержня. Расчет на прочность при растяжении и сжатии статически определимых и статически неопределимых систем.

Семестровое задание 2. Построение эпюр крутящих моментов и углов закручивания валов. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Семестровое задание 3. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет на прочность при поперечном изгибе.

Семестровое задание 4. Определение геометрических характеристик плоских сечений. Определение аналитически и с помощью круга Мора главных и экстремальных касательных напряжений, и положения главных площадок, относительные деформации,

относительное изменения объёма и удельной потенциальной энергии деформации. Расчет на устойчивость сжатых стержней.

✓ **Совместная работа с преподавателем (СРСР):**

Контрольная работа 1. Тема: расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.

Контрольная работа 2. Тема: расчет на прочность и жесткость при кручении.

Контрольная работа 3. Тема: расчет на прочность при изгибе.

Контрольная работа 4. Тема: расчет геометрических характеристик плоских сечений, на теорию напряженного и деформированного состояний и на устойчивость равновесия деформированных систем.

✓ **Практические занятия:**

1. Система сходящихся сил. Решение задач на определение аналитических условий равновесия плоской системы сходящихся сил.

2. Произвольная плоская система сил. Приобретение практических навыков определения момента силы относительно центра.

3. Решение задач на составление аналитических условий равновесия произвольной плоской системы сил.

4. Введение в прочность материалов. Построение эпюр продольных сил, крутящих моментов, поперечных сил и изгибающих моментов.

5. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.

6. Сдвиг (срез). Кручение. Решение задач связанные с расчетом на прочность и жесткость при кручении.

7-8. Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Решение задач по определению главных моментов инерции сечения произвольной формы.

9. Изгиб прямых стержней.

10. Решение задач связанные с расчетом на прочность при прямом изгибе.

11. Определение главных и экстремальных касательных напряжений и положение их площадок.

12. Теории (гипотезы) прочности. Сложное сопротивление.

13. Устойчивость деформированного состояния упругих систем. Решение задач по определению устойчивости сжатых стержней.

14-15. Динамическая нагрузка. Решение задач связанные с расчетом на прочность при ударе.

✓ **Лабораторная работа:**

Лабораторная работа № 1 Определение реакций опор системы сходящихся сил.

Лабораторная работа № 2 Определение реакций опор системы параллельных сил.

Лабораторная работа № 3 Определение реакций опор системы произвольных сил.

Лабораторная работа № 4 Испытание и определение механических характеристик на растяжение образца из малоуглеродистой стали. Построение эпюр продольных сил.

Лабораторная работа № 5 Испытание и определение механических характеристик на сжатие пластичных, хрупких и анизотропных материалов. Построение эпюр напряжений и перемещений при растяжении и сжатии.

Лабораторная работа № 6 Экспериментальное определение модуля Юнга и коэффициента Пуассона для стали. Построение эпюр крутящих моментов.

Лабораторная работа № 7-8 Опытное определение механических характеристик различных материалов при сдвиге. Построение эпюр углов закручивания.

Лабораторная работа № 9 Испытания на кручение пластичных, хрупких и анизотропных материалов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов

Лабораторная работа № 10 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов

Лабораторная работа № 11 Экспериментальное определение закона распределения

нормальных напряжений по высоте двуглавой балки при изгибе.

Лабораторная работа № 12 Определение главных и экстремальных касательных напряжений, и положения их площадок с помощью круга Мора.

Лабораторная работа № 13 Испытание прямолинейного стержня на устойчивость. Определить критические силы для различных способов закреплений стержня.

Лабораторная работа № 14-15 Определение напряжений при ударной нагрузке.

✓ **Рубежный контроль:**

Представляют собой самостоятельное решение задач по пройденным темам под руководством преподавателя. Задания будут представлены во время офис-часов. Они обязательны для выполнения всеми студентами, как текущая самостоятельная работа. При выполнении контрольных работ Вы должны использовать знания, полученные из учебников и занятий.

✓ **Экзамен:**

Экзамен охватывает и обобщает весь материал курса. Экзамен проводится в письменной форме и охватывает разные типы заданий: вопросы по теории, охватывающие пройденный лекционный материал, практическое решение конкретных задач. Продолжительность экзамена 2 академических часа.

9. Критерии оценивания работ:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Критерий
A	95 – 100	Правильность и полнота ответов и решения задач, аккуратность и точность изложения, расчетов и своевременная сдача, презентабельность и коммуникативность на защите.
A -	90 – 94	Правильность и полнота ответов и решения задач. Своевременная сдача, презентабельность и коммуникативность на защите.
B +	85 – 89	Правильность и полнота ответов и решения задач. Своевременная сдача, презентабельность и коммуникативность на защите. Но допущены неаккуратность в оформлении работы.
B	80 – 84	Правильность и полнота ответов и решения задач. Своевременная сдача, презентабельность и коммуникативность на защите. Но допущены незначительные ошибки в математических расчетах.
B -	75 – 79	Правильность и полнота ответов и решения задач.
C +	70 – 74	Работа выполнена в полном объеме. Имеются пробелы в теоретическом материале.
C	65 – 69	Работа выполнена в полном объеме. Имеются ошибки в расчетах, пробелы в теоретическом материале.
C -	60 – 64	Работа выполнена в полном объеме. Имеются ошибки в расчетах, пробелы в теоретическом материале. Незнание методики выполнения работы. Ответ не дан.
D +	55 – 59	Работа выполнена в неполном объеме. Приведены некоторые правильные необходимые формулы или теоретические выкладки, или законы. Дано частичное решение.

D	50 – 54	Работа выполнена в неполном объеме. Приведены некоторые правильные необходимые формулы или теоретические выкладки, или законы. Нет полного решения.
F	0 – 49	Не выполнено. Отсутствие без уважительных причин.

**Возможно получение бонусных баллов за выполнение дополнительных заданий*

11. Политика посещения занятий:

Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла/оценки. Пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Каждые два опоздания и/или уходы до окончания занятия *по любым причинам* будут считаться как *одно пропущенное занятие*. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета. Студенты пропустившие 20% занятий, не допускаются к сдаче экзаменов и получают итоговую оценку «F». Экзаменатор вправе допустить на экзамен студента, имеющего более 20%, но менее 30% пропусков в случае его положительной аттестации и активной работы в академический период для чего должен направить уведомление в ОР, согласованное с кафедрой и институтом в установленном порядке.

12. Правила КТО: оценка знаний

Оценка «FX» проставляется студенту в случае, если в течение семестра студент набрал суммарно не менее 25 баллов, однако на экзамене не смог подтвердить суммарный пороговый уровень 50 и более баллов.

Оценка «F» проставляется студенту:

- в случае пропуска более 20% от общего количества аудиторных занятий по дисциплине, за исключением случаев, предусмотренных п. 11;
- в случае, если обучающийся в течение семестра набрал менее 25 баллов (0-24 балла);
- при установленном факте несамостоятельного выполнения итогового контроля (экзамена), в том числе использования запрещенных средств и иных нарушениях студентом Правил поведения на экзамене;
- в случае, если оценка по итоговому контролю (экзамену) составляет менее 10 баллов;
- в случае неявки на экзамен без уважительной причины.
- в случае если при повторной пересдаче экзамена оценки FX студент не смог подтвердить суммарный пороговый уровень в 50 и более баллов.

При установлении факта несамостоятельного выполнения итогового контроля или наличия у студента шпаргалок, а также в иных случаях нарушения студентом Правил поведения на экзамене (списывание, использование электронных средств коммуникации и т.д.) студент удаляется с экзамена. При этом по дисциплине студенту проставляется финальная оценка «F», независимо от количества баллов, набранных им на протяжении семестра

13. Политика академического поведения и этики:

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимо подсказывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые коррупционные проявления в

любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, студенты или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов РК.

Рассмотрено на заседании кафедры ПМиИГ, протокол № 1 от «12» 08 2019 г.

Составитель:



Бекенов Е.Т.