



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.06 Сопротивление материалов

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг в агропромышленном комплексе

Квалификация (степень): Бакалавр

Форма обучения: Очная, очно-заочная

Институт: Институт агробиотехнологий и технических систем

Кафедра: Кафедра агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2	2	-
Семестр/триместр	3,4	4,5,6	-

Лекции	54	22	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	90	26	-
в т. ч. практическая подготовка	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен 0,3 Экзамен 0,3	Экзамен 0,3 Экзамен 0,3	-
Контроль	18	18	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	197,4	293,4	-

Всего часов: 360

Трудоемкость: 10 зачетных единиц.

Разработчик рабочей программы: кандидат техн. наук, доцент С.Ю. Радин

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

изучение дисциплины «Сопротивление материалов» является важной составной частью подготовки бакалавра и имеет следующие основные цели:

-формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;

-формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

Задачи изучения дисциплины:

Важнейшие задачи преподавания дисциплины сопротивления материалов состоят в том, чтобы на примерах механических объектов и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику сопротивления материалов, научить студентов приемам исследования и решения механически формализованных задач, подготовить их к изучению основных методов и их реализации на компьютерах, выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельной работы с научной литературой.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1	Знать: - методы поиска информации и работы с ней; - сущность системного подхода;	Знает: - основные определения и понятия классической механики; - основы подхода, принципы и методы расчета элементов конструкции на прочность, жесткость, выносливость и устойчивость;
	Уметь: - анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению; - находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски;	Умеет: - применять теоретические знания к решению конкретных задач на прочность, жесткость, выносливость и устойчивость; - рационально выбирать формы элементов конструкций с целью экономного использования материалов;
	Владеть: - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи; - навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок	Владеет - методами расчетов на выносливость и устойчивость конструкций, используемых в сложных эксплуатационных условиях под действием, как статических, так и динамических нагрузок, с учетом температурных воздействий и процессов, связанных с длительностью эксплуатации.

УК-8	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания; – алгоритмы действий при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; – правила техники безопасности на рабочем месте; 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия классической механики; - основы подхода, принципы и методы расчета элементов конструкции на прочность, жесткость, выносливость и устойчивость;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания к решению конкретных задач на прочность, жесткость, выносливость и устойчивость; - рационально выбирать формы элементов конструкций с целью экономного использования материалов;
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – действиями по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте и осуществлению спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. 	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчетов на выносливость и устойчивость конструкций, используемых в сложных эксплуатационных условиях под действием, как статических, так и динамических нагрузок, с учетом температурных воздействий и процессов, связанных с длительностью эксплуатации.
ОПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия естественных наук и математики; • основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с естественными науками и математикой; • основные методы решения математических и естественнонаучных задач с применением информационно-коммуникационных технологий; • методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области математики и естественных наук; 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия классической механики; - основы подхода, принципы и методы расчета элементов конструкции на прочность, жесткость, выносливость и устойчивость; - основные виды деформации, рассматривающихся при нагружении элементов конструкции.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять базовые понятия естественных наук, математики и информационно-коммуникационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности; • выделять и систематизировать факты, 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания к решению конкретных задач на прочность, жесткость, выносливость и устойчивость; - рационально выбирать формы элементов конструкций с целью

	<p>концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выделять и систематизировать способы решения задач математики и из различных областей естественных наук; • доказывать математические утверждения; • решать математические задачи; • избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; 	<p>экономного использования материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить экспериментальные измерения перемещений и деформаций элементов конструкций; - исследовать и решать основные задачи сопротивления материалов.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понятийным аппаратом, связанным с естественными науками, прикладной математикой и информационно-коммуникационными технологиями; • навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации из области естественных наук; • навыками выбора методов и средств решения задач математики и различных областей естественных наук; • навыками управления информацией (поиск, интерпретация, анализ информации, в т.ч. из множественных источников). 	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчетов на выносливость и устойчивость конструкций, используемых в сложных эксплуатационных условиях под действием, как статических, так и динамических нагрузок, с учетом температурных воздействий и процессов, связанных с длительностью эксплуатации.
ОПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную и техническую документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники; - порядок подготовки и формы отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров; - базовые принципы организации производственных процессов и эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок; - правила и нормы охраны труда, производственной санитарии, требования пожарной и экологической безопасности; 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия классической механики; - основы подхода, принципы и методы расчета элементов конструкции на прочность, жесткость, выносливость и устойчивость; - основные виды деформации, рассматриваемых при нагружении элементов конструкции.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать собственную работу и работу подчиненных; - документально оформлять результаты 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально выбирать формы элементов конструкций с целью экономного использования

	<p>проделанной работы; - применять основные методы эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок при реализации производственных процессов;</p> <p>- пользоваться нормативными документами по охране труда для поиска соответствующей информации;</p>	<p>материалов;</p> <p>- проводить экспериментальные измерения перемещений и деформаций элементов конструкций;</p> <p>- исследовать и решать основные задачи сопротивления материалов.</p>
	<p>Владеть:</p> <p>- навыками составления годового плана-графика по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники;</p> <p>- навыками подготовки отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации;</p> <p>- всевозможными методами эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;</p> <p>- методиками разработки инструкций и проведения инструктажей по охране труда на рабочем месте и пожарной безопасности.</p>	<p>Владеет</p> <p>- методами расчетов на выносливость и устойчивость конструкций, используемых в сложных эксплуатационных условиях под действием, как статических, так и динамических нагрузок, с учетом температурных воздействий и процессов, связанных с длительностью эксплуатации.</p>

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержня	22	6	6	-	10
2.	Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса.	8	3	-	-	5
3.	Тема 2. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса.	14	3	6	-	5
4.	Раздел 2. Растяжение и сжатие	22	6	6	-	10
5.	Тема 1. Напряжение полное, нормальное и касательное, деформации.	11	3	3	-	5
6.	Тема 2. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Закон Гука при растяжении и сжатии.	11	3	3	-	5
7.	Раздел 3. Механические свойства материалов.	22	6	6	-	10
8.	Тема 1. Диаграммы растяжения и ее характерные параметры: пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности.	11	3	3	-	5

9.	Тема 2. Влияние различных факторов на механические свойства материалов.	11	3	3	-	5
10.	Раздел 4. Сдвиг, кручение.	22	6	6	-	10
11.	Тема 1. Закон Гука при сдвиге.	11	3	3	-	5
12.	Тема 2. Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания.	11	3	3	-	5
13.	Раздел 5. Геометрические характеристики плоских сечений.	22	6	6	-	10
14.	Тема 1. Статические моменты плоского сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции плоского сечения.	22	6	6	-	10
15.	Раздел 6. Изгиб прямых стержней.	42,7	6	6	-	30,7
16.	Тема 1. Чистый и поперечный изгиб в одной из главных плоскостей бруса.	14	2	2	-	10
17.	Тема 2. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Д.И.Журавского).	14	2	2	-	10
18.	Тема 3. Касательные напряжения при изгибе тонкостенных стержней.	14,7	2	2	-	10,7
19.	<i>Экзамен</i>	0,3				
20.	<i>контроль</i>	9				
21.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-
22.	<i>Итого за 3 семестр</i>	<i>144</i>	<i>18</i>	<i>36</i>	-	<i>80,7</i>
23.	Раздел 7. Основы теории напряженного и деформированного состояния.	58	6	12	-	40
24.	Тема 1. Работа внешних сил, потенциальная энергия плоской стержневой системы при статическом нагружении.	38	3	6	-	20
25.	Тема 2. Интеграл Мора.	34	3	6	-	20
26.	Раздел 8. Статически неопределимые системы.	58	6	12	-	40
27.	Тема 1. Статически неопределимые балки и рамы.	38	3	6	-	20
28.	Тема 2. Статически неопределимые стержни.	34	3	6	-	20
29.	Раздел 9. Сложное сопротивление.	54,7	6	12	-	36,7
30.	Тема 1. Совместное действие кручения и изгиба.	36,7	3	6	-	18,7
31.	Тема 2. Изгиб с растяжением и сжатием.	26	3	6	-	18
32.	<i>Контроль</i>	9				
33.	<i>Экзамен</i>	0,3				
34.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-
35.	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>216</i>	<i>36</i>	<i>54</i>	-	<i>116,7</i>
	ИТОГО:	360	54	90	-	197,4

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержня	54	2	2	-	50
2.	Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса.	32	2	-	-	30
3.	Тема 2. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса.	22	-	2	-	20

4.	Раздел 2. Растяжение и сжатие	54	2	4	-	48
5.	Тема 1. Напряжение полное, нормальное и касательное, деформации.	28	-	-	-	26
6.	Тема 2. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Закон Гука при растяжении и сжатии.	26	2	4	-	22
7.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-
8.	<i>Итого за 4 триместр</i>	<i>108</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>98</i>
9.	Раздел 3. Механические свойства материалов.	34	2	2	-	30
10.	Тема 1. Диаграммы растяжения и ее характерные параметры: пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности.	18	2	2	-	14
11.	Тема 2. Влияние различных факторов на механические свойства материалов.	16	-	-	-	16
12.	Раздел 4. Сдвиг, кручение.	38	4	4	-	30
13.	Тема 1. Закон Гука при сдвиге.	16	-	-	-	16
14.	Тема 2. Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания.	22	4	4	-	14
15.	Раздел 5. Геометрические характеристики плоских сечений.	26,7	2	2	-	22,7
16.	Тема 1. Статические моменты плоского сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции плоского сечения.	26,7	2	2	-	22,7
17.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-
18.	экзамен	0,3				
19.	контроль	9				
20.	<i>Итого за 5 триместр</i>	<i>108</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>-</i>	<i>82,7</i>
21.	Раздел 6. Изгиб прямых стержней.	24	2	2	-	20
22.	Тема 1. Чистый и поперечный изгиб в одной из главных плоскостей бруса.	12	1	1	-	10
23.	Тема 2. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Д.И.Журавского).	7	1	1	-	5
24.	Тема 3. Касательные напряжения при изгибе тонкостенных стержней.	5	-	-	-	5
25.	Раздел 7. Основы теории напряженного и деформированного состояния.	24	2	2	-	20
26.	Тема 1. Работа внешних сил, потенциальная энергия плоской стержневой системы при статическом нагружении.	12	1	1	-	10
27.	Тема 2. Интеграл Мора.	12	1	1	-	10
28.	Раздел 8. Статически неопределимые системы.	60	4	6	-	50
29.	Тема 1. Статически неопределимые балки и рамы.	30	2	3	-	25
30.	Тема 2. Статически неопределимые стержни.	30	2	3	-	25
31.	Раздел 9. Сложное сопротивление.	24,7	2	2	-	22,7
32.	Тема 1. Совместное действие кручения и изгиба.	14,7	1	1	-	12,7
33.	Тема 2. Изгиб с растяжением и сжатием.	12	1	1	-	10
34.	<i>Контроль</i>	<i>9</i>				
35.	<i>Экзамен</i>	<i>0,3</i>				

36.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-
37.	Итого за 6 триместр	144	10	12	-	112,7
	ИТОГО:	360	22	26	-	293,4

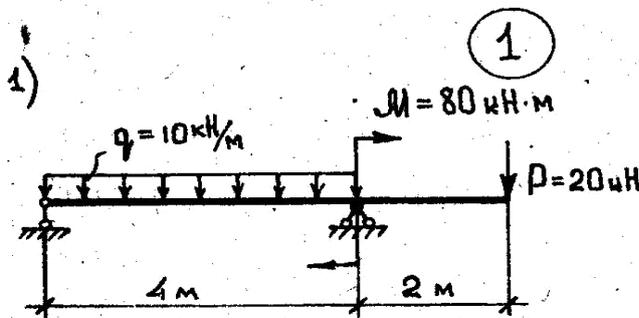
Заочная форма обучения
Не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

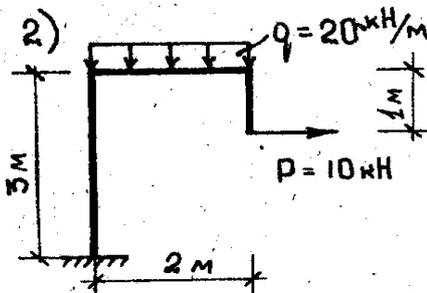
Вариант А:



Построить эпюры
 Q и M

$M_{\max} - ?$

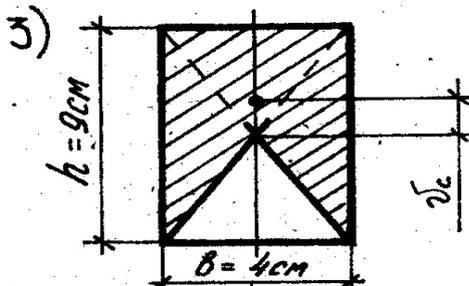
1. 40 кН·м
2. 80 "
3. 120 "
4. 160 "
5. 200 "



Построить эпюры
 Q ; M ; N

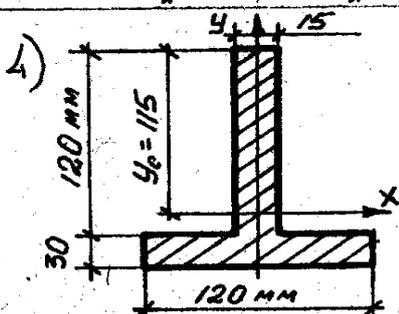
$M_{\max} - ?$

1. 30 кН·м
2. 60 "
3. 50 "
4. 40 "
5. 20 "



$r_c - ?$

1. 0,9 см
2. 1,0 "
3. 1,1 "
4. 1,5 "
5. 1,2 "



$J_x - ?$

1. 243 см⁴
2. 435 "
3. 678 "
4. 1113 "
5. 918 "

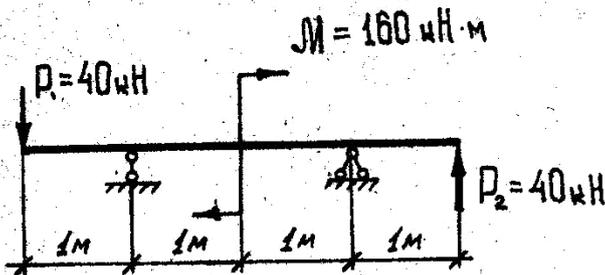


$\frac{D}{D} = 0,8$

1. 15,7 см
2. 13,1 "

2

1)



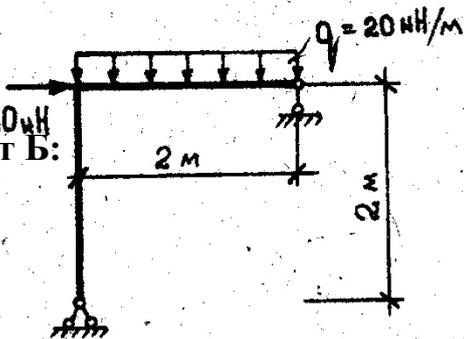
Построить эюры Q и M

$M_{max} = ?$

1. 160 кН·м
2. 60 "
3. 120 "
4. 40 "
5. 80 "

2)

Вариант Б:

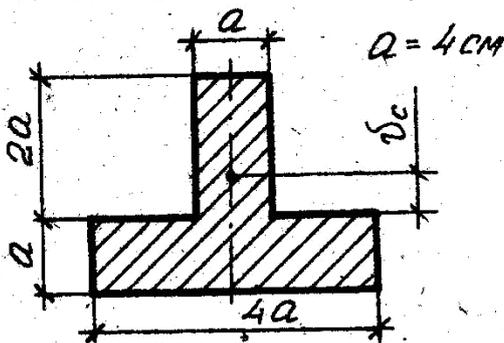


Построить эюры Q ; M ; N

$M_{max} = ?$

1. 22,5 кН·м
2. 20 "
3. 25 "
4. 17,5 "
5. 12,5 "

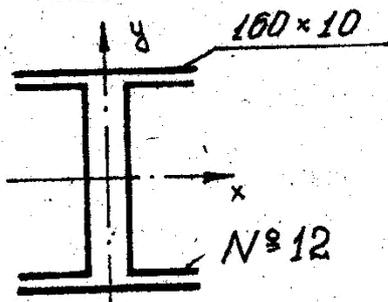
3)



$\sigma_c = ?$

1. 1 см
2. 2 см
3. 0 "
4. 0,6 "
5. 0,4 "

4)

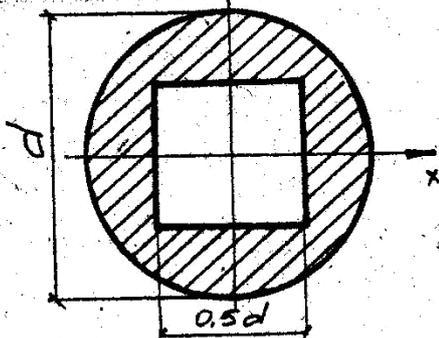


[ГОСТ 8240-56

$J_x = ?$

1. 1286 см⁴
2. 1962 "
3. 1099 "
4. 1954 "
5. 1915 "

5)



$\max M_x = 50 \text{ кН·м}$

$[\sigma] = 120 \text{ МПа}$

$d = ?$

1. 17,5 см
2. 14,3 "
3. 0,2 "
4. 13,8 "
5. 16,6 "

Примерная тематика рефератов

1. Основные модели материала в структуре прочностной надёжности.
2. Основные модели формы. Брус. Особенности.
3. Основные модели формы. Оболочка. Особенности.
4. Основные гипотезы "Сопротивления материалов".
5. Основные допущения и принципы "Сопротивления материалов".
6. Классификация внешних сил, действующих на тело.
7. Виды деформаций и внутренние силовые факторы.
8. Удлинение стержня и закон Гука.
9. Диаграмма растяжения - сжатия. Характерные точки и условия возникновения.
10. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов.
11. Классификация динамических нагрузок.
12. Деформации, возникающие при кручении. Основные предпосылки.
13. Определение касательных напряжений при кручении.
14. Построение эпюр внутренних силовых факторов при кручении.
15. Деформации, возникающие при чистом сдвиге.
16. Чистый сдвиг. Закон Гука.
17. Последовательность расчёта конструкций на сдвиг.
18. Внутренние силовые факторы, деформации и напряжения при изгибе.
19. Рациональные формы поперечных сечений при изгибе.
20. Опоры балок и опорные реакции.
21. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
22. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
23. Последовательность расчёта консольной балки на изгиб.
24. Последовательность расчёта двухопорной балки на изгиб.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой и экзамена с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к зачету с оценкой, экзамену.*

Вопросы к экзамену

(3 семестр, очная / 5 триместр очно-заочная форма обучения)

1. Правила знаков и порядок построения эпюр внутренних силовых факторов.
2. Построение эпюр продольных сил крутящих и изгибающих моментов и поперечных сил для простейших брусев.
3. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
4. Построение эпюр для рам.
5. Понятие о напряженном состоянии в точке.
6. Понятие о деформационном состоянии в точке.
7. Связь между деформациями и перемещениями. Формулы Коши.
8. Напряжение в поперечных и наклонных сечениях прямого стержня.
9. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Закон Гука. Модуль упругости.
10. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Жесткость при растяжении и сжатии.
11. Диаграммы растяжения и ее характерные параметры: пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности. Истинная диаграмма растяжения.
12. Механические свойства при сжатии. Диаграмма сжатия. Пластическое и хрупкое состояние материалов типа разрушений.
13. Кручение бруса круглого сечения. Определение напряжений и деформаций.
14. Статический момент площади. Определение центра тяжести прямоугольника (вывод формулы).

Вопросы к экзамену

(4 семестр, очная / 6 триместр очно-заочная форма обучения)

1. Моменты инерции и моменты сопротивления прямоугольника (симметричного относительно главных центральных осей).
2. Моменты инерции при параллельном пересечении осей.
3. Определение положения главных осей и вычисления главных моментов инерции плоских сечений.
4. Чистый и поперечный изгиб в одной из главных плоской бруса.
5. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условия прочности.
6. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского)
7. Основные понятия о перемещениях, прогибы и углы поворота.
8. Интеграл Мора. Вычисление интеграла Мора по способу Верещагина и Симпсона.
9. Объемное напряженное состояние. Определение напряжений на наклонной площадке. Главное напряжение.
10. Определение положения главных площадок и нахождение величин главных напряжений.
11. Обобщенный закон Гука.
12. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
13. Угол закручивания. Жесткость при кручении.
14. Свободное кручение тонкостенных стержней.

15. Понятие о степенях свободы и связи. Метод сил. Канонические уравнения.
16. Выбор основной системы. Эквивалентная система.
17. Расчет статически неопределимых балок и рам.
18. Статически неопределимые системы, работающие на растяжение и сжатие.
19. Учет температурных и монтажных напряжений.
20. Статически неопределимые задачи при кручении.
21. Назначение гипотез (теорий) прочности.
22. Гипотеза прочности нормальных напряжений (Галилея), деформационная теория Мариотта.
23. Гипотеза прочности наибольших касательных напряжений (Треска, Сен-Венана).
24. Энергетическая теория (Губера, Мизеса, Генки).
25. Косой изгиб. Определение напряжений.
26. Определение положения нулевой линии и опасных точек сечения.
27. Изгиб с растяжения (сжатием).
28. Внецентренное растяжение (сжатие).
29. Изгиб с кручением, кручение с растяжением (сжатием).
30. Расчеты на прочность по различным гипотезам прочности.
31. Основные характеристики циклов переменных напряжений. Усталость металлов. Предел выносливости и его определение.
32. Критерии пластичности и разрушения. Общие понятия.
33. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия.
34. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений и пределы ее применения.
35. Формула Ясинского. Пределы ее применения.
36. Определение напряжений и радиальных перемещений в толстостенных цилиндрах. Задачи Ламе.
37. Понятие о расчете по разрушающим нагрузкам.
38. Учет сил инерции. Использование принципа Даламбера при равноускоренном движении.
39. Расчет на ударное нагружение. Прочность материалов при ударной нагрузке.
40. Колебание систем с одной степенью свободы.
41. Колебания свободные и вынужденные. Влияние сил сопротивления. Резонанс.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Баранникова, С. А. Сопротивление материалов: физические основы прочности конструкционных материалов : учебное пособие : [16+] / С. А. Баранникова ; Томский государственный архитектурно-строительный университет, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН. – 2-е изд., пересмотр. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2023. – 198 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714841> (дата обращения: 20.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-6050245-0-7. – Текст : электронный..

2. Сопротивление материалов. Сложное сопротивление : учебное пособие : [16+] / С. А. Баранникова, М. О. Моисеенко, В. И. Савченко, Н. А. Фурсова ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – 2-е изд., пересмотр. и испр. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2023. – 68 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714874> (дата обращения: 20.02.2025). – ISBN 978-5-6050245-1-4. – Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Основы механики контактного взаимодействия и разрушения : учебное пособие : [16+] / Л. Б. Лихачева, Е. В. Матвеева, М. А. Васечкин, Е. В. Литвинов ; науч. ред. В. Г. Егоров ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. – 54 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712759> (дата обращения: 30.09.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-649-7. – Текст : электронный.
2. Елисеев, А. В. Задачи вибрационной защиты машин : учебное пособие : [16+] / А. В. Елисеев, Н. К. Кузнецов. – Москва : Директ-Медиа, 2023. – 184 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698224> (дата обращения: 30.09.2024). – Библиогр.: с. 177-179. – ISBN 978-5-4499-3609-7. – DOI 10.23681/698224. – Текст : электронный.
3. **V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	Intuit.ru	Образовательный портал	Свободный. Для ознакомления с некоторыми курсами необходима регистрация
3.			

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.