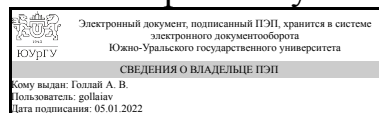


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



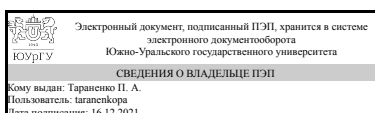
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.17 Сопротивление материалов
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень специалист тип программы Специалитет
специализация Системы управления движением летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

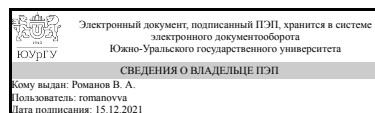
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

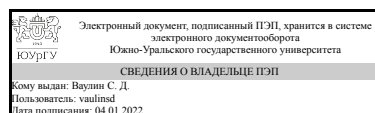
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. А. Романов

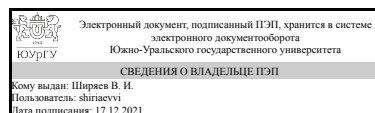
СОГЛАСОВАНО

Директор института
разработчика
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

Зав.выпускающей кафедрой
Системы автоматического
управления
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины "Сопротивление материалов" — изучить методы механического и математического моделирования, общие принципы и современные методы расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций для использования полученных знаний в практической деятельности при решении профессиональных задач. Задачи дисциплины: 1) изучить общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; 2) научить разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций и выполнять расчеты на прочность типовых элементов конструкций, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; 3) выработать навыки решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине систематически изложены основы современной механики: понятия о напряжениях и деформациях в твердом деформируемом теле; методики расчетов на прочность при простых видах нагружения стержня; основы расчётов на прочность типовых деталей машин при сложном напряженном состоянии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Знать: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов; методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность
	Уметь: разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения
	Владеть: навыками решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.16 Теоретическая механика, Б.1.09 Физика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.16 Теоретическая механика	знать основные законы динамики материальных объектов, уметь составлять расчётные схемы типовых элементов конструкций и решать задачи их равновесия; владеть навыками определения опорных реакций типовых элементов конструкций
Б.1.09 Физика	знать основные законы и свойства упругих тел; уметь применять методы математического анализа и моделирования; владеть навыками решения простых задач механики

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	40	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Выполнение расчётно-графических работ	65	65	
Подготовка к экзамену	15	15	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Внутренние силы. Метод сечений	20	8	12	0
2	Расчёты на прочность при простых видах нагружения стержня	26	10	16	0
3	Прикладные расчёты деталей машин	18	6	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1	1	Основные понятия и принципы сопротивления материалов	2
2	1	Внутренние силы. Метод сечений	2
3	1	Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня	2
4	1	Напряжения и деформации	2
5	2	Экспериментальное определение механических свойств конструкционных материалов	2
6	2	Расчёты на прочность при растяжении-сжатии	2
7	2	Расчёты на прочность при кручении	2
8	2	Расчёты на прочность при изгибе	2
9	2	Расчёты на прочность консольных и шарнирно-опёртых балок	2
10	3	Условные расчёты на прочность соединений деталей машин	2
11	3	Основы расчётов на прочность при сложном напряжённом состоянии	2
12	3	Расчёты на прочность валов круглого поперечного сечения при изгибе с кручением	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение расчётных схем элементов конструкций. Определение реакций опор	3
2	1	Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии и кручении	3
3	1	Построение эпюр внутренних силовых факторов в консольных балках при изгибе	3
4	1	Построение эпюр внутренних силовых факторов в шарнирных балках при изгибе	3
5	2	Расчёты на прочность при растяжении-сжатии	3
6	2	Расчёты на прочность стержневых конструкций (ферм) при растяжении-сжатии	3
7	2	Расчёты на прочность валов при кручении	3
8	2	Расчёты на прочность консольных балок при изгибе	3
9	2	Расчёты на прочность шарнирных балок при изгибе	4
10	3	Условные расчёты на прочность соединений деталей машин	4
11	3	Основы расчётов на прочность деталей машин при сложном напряжённом состоянии	4
12	3	Расчёты на прочность валов при изгибе с кручением	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение расчётно-графической работы	Литература в электронном виде: [1] с.4-11; 16-28, с.35-39; [2] с.14-19, 23-32; 39-42; 46-49; Методические указания [1] с.	64

	52-62	
Подготовка к экзамену	Основная литература печатная: [1] с.8-215; [2] с.4-31; Основная литература электронная: [1] с.4-11; 16-28, с.35-39	16

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийные лекции	Лекции	Лекции проводятся в медиа-аудитории с использованием мультимедийного проектора в форме слайд-шоу с иллюстративными фото-материалами и элементами анимации	24

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Практические занятия-тренинги	Занятие проводится в форме самостоятельного решения обучающимися практических задач под руководством преподавателя, что обеспечивает качественную выработку практических навыков
Интерактивные лекции	Лекция проводится с элементами диалоговой формы взаимодействия с аудиторией, что способствует концентрации внимания обучающихся, повышению их способности усваивать и запоминать материал

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Результаты научных и экспериментальных исследований, проводимых на кафедре "Техническая механика" используются для иллюстрации лекционного материала

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Текущий контроль	Расчетно-графическое задание №1, Расчетно-графическое задание №2
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-	Экзамен	Экзаменационный билет

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий контроль	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Процедура оценивания: непосредственная проверка правильности выполнения индивидуального задания и качества оформления отчета о выполнении задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 20 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 16 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 12 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 10 баллов - в расчетной и графической частях есть серьезные замечания и грубые ошибки, но ход выполнения верен – 8 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов. Максимальное количество баллов за одну РГР - 20</p>	<p>Отлично: При оценивании отчетов о выполнении индивидуального задания используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка «отлично» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение контрольного мероприятия, не менее 90% от максимально возможного.</p> <p>Хорошо: При оценивании отчетов о выполнении индивидуального задания используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка «хорошо» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение контрольного мероприятия, от 75% до 90% от максимально возможного.</p> <p>Удовлетворительно: При оценивании отчетов о выполнении индивидуального задания используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка «удовлетворительно» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение контрольного мероприятия, от 60% до 75% от максимально возможного.</p> <p>Неудовлетворительно: При оценивании отчетов о выполнении индивидуального задания используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка «неудовлетворительно» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение контрольного мероприятия, менее 60% от максимально возможного.</p>
Экзамен	<p>При проверке уровня освоения дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценивания учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора</p>	<p>Отлично: При оценивании отчетов о выполнении индивидуального экзаменационного задания используется балльно-рейтинговая система оценивания</p>

<p>от 24.05.2019 г. № 179). Индивидуальное задание на экзамене содержит 3 вопроса: первый - теоретический (максимальная оценка 10 баллов), второй и третий - задания на выполнение количественных оценок прочности и (или) жесткости при двух разных основных видах нагружения (максимальная оценка за выполнение каждой из таких задач 5 баллов) . Максимальное количество баллов, которое студент может набрать выполняя экзаменационное задание, составляет 20 баллов. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 10 баллов - ответ на предложенную тему полностью соответствует объёму материала, выносившегося на обсуждение в лекционной части курса, студент отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа; 7...9 баллов - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа; 4...6 баллов - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент отвечает не на все дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа; 0...3 балла - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент не отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа. Шкала оценивания выполнения задачи по количественной оценке прочности и (или) жесткости конструкции при простых видах нагружения: 5 баллов – ответ верен, ошибок нет; 4 балла – допущенные неточности носят не принципиальный характер, при указании на допущенные неточности студент вносит исправления самостоятельно, в результате внесения исправлений удается получить правильный ответ; 3 балла – получены неверные результаты, причиной которых оказались ошибки вычислений по правильно выбранным расчетным зависимостям, но правильного ответа получить не удается даже после указания на имеющиеся погрешности; 0...2 баллов – получены неверные результаты, причиной которых оказалось применение ошибочных расчетных зависимостей, либо отсутствие предложений по выполнению</p>	<p>результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка «отлично» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение индивидуального экзаменационного задания, не менее 90% от максимально возможного. Хорошо: При оценивании отчетов о выполнении индивидуального экзаменационного задания используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка «хорошо» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение индивидуального экзаменационного задания, от 75% до 90% от максимально возможного. Удовлетворительно: При оценивании отчетов о выполнении индивидуального экзаменационного задания используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка «удовлетворительно» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение индивидуального экзаменационного задания, от 60% до 75% от максимально возможного. Неудовлетворительно: При оценивании отчетов о выполнении индивидуального экзаменационного задания используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценка «неудовлетворительно» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение индивидуального экзаменационного задания, менее 60% от максимально возможного.</p>
---	---

последовательности действий для ответа на поставленные условием задачи вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий контроль	<p>Введение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятий: "конструкция", "прочность конструкции", "долговечность конструкции", "расчётная схема конструкции", "стержень, пластина, оболочка, массив". 2. Какие типы опор вам известны? Какие перемещения они ограничивают? 3. Какими параметрами описываются стержень, пластина, оболочка? 4. Какие силы можно считать распределёнными по линии, сосредоточенными в точке? Приведите примеры. 5. Перечислите известные вам предельные состояния конструкций и приведите примеры (по возможности – не совпадающие с приведенными в конспекте). 6. Дайте определение каждого из шести внутренних силовых факторов. 7. В чём заключается идея метода сечений? 8. Приведите последовательность действий (алгоритм) при определении внутренних силовых факторов. 9. Дайте определение понятий "напряжение", "нормальное и касательное напряжения", "линейная деформация", "угловая деформация (сдвиг)". <p>Растяжение-сжатие</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Растяжение и сжатие. Закон плоских сечений. Напряжения в поперечном сечении (вывод формулы). Понятие о местных напряжениях. Принцип Сен-Венана. 2. Напряжения в наклонных к оси стержня сечениях при растяжении и сжатии (вывод формул). Понятие о напряжённом состоянии в точке тела. Закон парности касательных напряжений. 3. Продольная и поперечная деформации при растяжении (сжатии); закон Гука. Вычисление удлинений и перемещений поперечных сечений стержня. 4. Испытание пластичных материалов на растяжение и сжатие; диаграммы деформирования. Основные механические характеристики материалов: характеристики прочности, упругости. 5. Испытание легированной стали на растяжение и на сжатие; диаграммы деформирования. Характеристики прочности, упругости и пластичности материала. 6. Испытание хрупких материалов на растяжение и на сжатие; диаграммы деформирования. Механические характеристики хрупких материалов. 7. Пластичные материалы. Их механические свойства при растяжении и сжатии. Закон разгрузки и повторного нагружения для пластичных материалов. Наклёп и эффект Баушингера. 8. Понятие о разрушении как механическом состоянии, приводящем к нарушению условий нормальной эксплуатации конструкций. Условия прочности и жёсткости. Цель расчётов на прочность и на жёсткость. 9. Расчёт на прочность по напряжениям в опасной точке; область его применимости. Фактический и нормативный коэффициент запаса прочности; допускаемое напряжение. <p>Кручение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чистое кручение стержня тонкостенного открытого профиля. Определение наибольшего напряжения и относительного угла закручивания (крутки). Деформация сечения. Понятие о стеснённом кручении. 2. Условия прочности и жёсткости при кручении. Рациональные формы поперечного сечения стержня. 3. Кручение тонкостенной трубки. Чистый сдвиг. Испытание материалов при чистом сдвиге; диаграммы деформирования и основные механические свойства материалов. 4. Кручение стержня круглого сечения. Определение напряжений в поперечном сечении и перемещений сечений (вывод формул).

	<p>5. Определение напряжений в поперечном сечении при кручении стержня тонкостенного замкнутого профиля (вывод формулы).</p> <p>Изгиб</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перемещения при прямом изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси второго рода и его интегрирование для простых балок; определение постоянных интегрирования. Условие жёсткости. 2. Прямой чистый изгиб. Определение кривизны изогнутой оси и напряжений в поперечном сечении прямого стержня (вывод формул). 3. Классификация видов изгиба: чистый – поперечный, прямой – косой, плоский – пространственный. 4. Прямой чистый изгиб прямого стержня. Определение кривизны изогнутой оси и напряжений в поперечном сечении (вывод формул). 5. Особенности прямого поперечного изгиба. Распространение формул, выведенных при чистом изгибе, на поперечный. Определение касательных напряжений по формуле Журавского (вывод формулы). 6. Вычисление касательных напряжений при поперечном изгибе тонкостенных открытых сечений (по формуле). 7. Косой изгиб. Определение напряжений в поперечном сечении (на основе принципа независимости действия сил) и расчёт на прочность. 8. Изгиб с растяжением или сжатием бруса большой жёсткости. Определение напряжений в поперечном сечении (на основе принципа независимости действия сил) и расчёт на прочность. 9. Дифференциальное уравнение четвёртого порядка изогнутой оси стержня постоянной жёсткости (при выводе воспользоваться уравнением); его интегрирование и определение постоянных интегрирования для простых балок. 10. Условие прочности стержня при прямом изгибе. Рациональные формы поперечного сечения балок. <p>Контрольные задания по СМ Часть I.pdf; Экзаменационные вопросы прошлых лет.docx; Примеры билетов для Экзамена.rag</p>
Экзамен	<p>Индивидуальное задание на выполнение экзаменационного контроля содержит 3 вопроса: первый - теоретический (максимальная оценка 10 баллов), второй и третий - задачи на количественные оценки прочности и (или) жесткости при двух разных основных видах нагружения (максимальная оценка за выполнение каждой из задач 5 баллов) . Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене , составляет 20 баллов.</p> <p>Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 10 баллов - ответ на предложенную тему полностью соответствует объёму материала, выносившегося на обсуждение в лекционной части курса, студент отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа; 7...9 баллов - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа; 4...6 баллов - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент отвечает не на все дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа; 0...3 балла - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент не отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа.</p> <p>Шкала оценивания выполнения задачи по количественной оценке прочности и (или) жесткости конструкции при простых видах нагружения: 5 баллов – ответ верен, ошибок нет; 4 балла – допущенные неточности носят непринципиальный характер, при указании на допущенные неточности студент вносит исправления самостоятельно, в результате внесения исправлений удается получить правильный ответ; 3 балла – получены неверные результаты, причиной которых оказались ошибки вычислений по правильно выбранным расчетным зависимостям, но правильного ответа получить не удается даже после указания на имеющиеся погрешности; 0...2 баллов – получены неверные результаты, причиной которых оказалось применение ошибочных расчетных</p>

зависимостей, либо отсутствие предложений по выполнению последовательности действий для ответа на поставленные условием задачи вопросы.

Оценка «отлично» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение индивидуального экзаменационного задания, не менее 90% от максимально возможного.

Оценка «хорошо» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение индивидуального экзаменационного задания, от 75% до 90% от максимально возможного.

Оценка «удовлетворительно» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение индивидуального экзаменационного задания, от 60% до 75% от максимально возможного.

Оценка «неудовлетворительно» соответствует количеству баллов, набранных за выполнение индивидуального экзаменационного задания, менее 60% от максимально возможного.

Экзаменационные вопросы прошлых лет.

Введение.

1. Дайте определение понятий:

"конструкция", "прочность конструкции", "долговечность конструкции", "расчётная схема конструкции", "стержень, пластина, оболочка, массив".

2. Какие типы опор вам известны? Какие перемещения они ограничивают?

3. Какими параметрами описываются стержень, пластина, оболочка?

4. Какие силы можно считать распределёнными по линии, сосредоточенными в точке?

Приведите примеры.

5. Перечислите известные вам предельные состояния конструкций и приведите примеры (по возможности – не совпадающие с приведенными в конспекте).

6. Дайте определение каждого из шести внутренних силовых факторов.

7. В чём заключается идея метода сечений?

8. Приведите последовательность действий (алгоритм) при определении внутренних силовых факторов.

9. Дайте определение понятий "напряжение", "нормальное и касательное напряжения", "линейная деформация", "угловая деформация (сдвиг)".

Растяжение-сжатие

1. Растяжение и сжатие. Закон плоских сечений. Напряжения в поперечном сечении (вывод формулы). Понятие о местных напряжениях. Принцип Сен-Венана.

2. Напряжения в наклонных к оси стержня сечениях при растяжении и сжатии (вывод формул). Понятие о напряжённом состоянии в точке тела. Закон парности касательных напряжений.

3. Продольная и поперечная деформации при растяжении (сжатии); закон Гука.

Вычисление удлинений и перемещений поперечных сечений стержня.

4. Испытание пластичных материалов на растяжение и сжатие; диаграммы деформирования. Основные механические характеристики материалов: характеристики прочности, упругости.

5. Испытание легированной стали на растяжение и на сжатие; диаграммы деформирования. Характеристики прочности, упругости и пластичности материала.

6. Испытание хрупких материалов на растяжение и на сжатие; диаграммы деформирования. Механические характеристики хрупких материалов.

7. Пластичные материалы. Их механические свойства при растяжении и сжатии. Закон разгрузки и повторного нагружения для пластичных материалов. Наклёп и эффект Баушингера.

8. Понятие о разрушении как механическом состоянии, приводящем к нарушению условий нормальной эксплуатации конструкций. Условия прочности и жёсткости. Цель расчётов на прочность и на жёсткость.

9. Расчёт на прочность по напряжениям в опасной точке; область его применимости.

Фактический и нормативный коэффициент запаса прочности; допустимое напряжение.

Кручение

1. Чистое кручение стержня тонкостенного открытого профиля. Определение

наибольшего напряжения и относительного угла закручивания (крутки). Деформация сечения. Понятие о стеснённом кручении.

2. Условия прочности и жёсткости при кручении. Рациональные формы поперечного сечения стержня.

3. Кручение тонкостенной трубки. Чистый сдвиг. Испытание материалов при чистом сдвиге; диаграммы деформирования и основные механические свойства материалов.

4. Кручение стержня круглого сечения. Определение напряжений в поперечном сечении и перемещений сечений (вывод формул).

5. Определение напряжений в поперечном сечении при кручении стержня тонкостенного замкнутого профиля (вывод формулы).

Изгиб

1. Перемещения при прямом изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси второго рода и его интегрирование для простых балок; определение постоянных интегрирования. Условие жёсткости.

2. Прямой чистый изгиб. Определение кривизны изогнутой оси и напряжений в поперечном сечении прямого стержня (вывод формул).

3. Классификация видов изгиба: чистый – поперечный, прямой – косой, плоский – пространственный.

4. Прямой чистый изгиб прямого стержня. Определение кривизны изогнутой оси и напряжений в поперечном сечении (вывод формул).

5. Особенности прямого поперечного изгиба. Распространение формул, выведенных при чистом изгибе, на поперечный. Определение касательных напряжений по формуле Журавского (вывод формулы).

6. Вычисление касательных напряжений при поперечном изгибе тонкостенных открытых сечений (по формуле).

7. Косой изгиб. Определение напряжений в поперечном сечении (на основе принципа независимости действия сил) и расчёт на прочность.

8. Изгиб с растяжением или сжатием бруса большой жёсткости. Определение напряжений в поперечном сечении (на основе принципа независимости действия сил) и расчёт на прочность.

9. Дифференциальное уравнение четвёртого порядка изогнутой оси стержня постоянной жёсткости (при выводе воспользоваться уравнением); его интегрирование и определение постоянных интегрирования для простых балок.

10. Условие прочности стержня при прямом изгибе. Рациональные формы поперечного сечения балок.

Вопросы Сопротивление материалов.docx; Задачи Сопротивление материалов.doc; Экзаменационные вопросы прошлых лет.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Беляев, Н. М. Сопротивление материалов [Текст] Н. М. Беляев. - 15-е изд., перераб. - М.: Наука, 1976. - 608 с. ил.
2. Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов Учеб. для машиностр. техникумов Г. М. Ицкович. - 8-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 1998. - 367, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Теоретическая и прикладная механика Текст учеб. пособие А. М. Захезин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 71, [2] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Теоретическая и прикладная механика Текст учеб. пособие А. М. Захезин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 71, [2] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графич. работы. Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 71, [2] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000563493&dtype=FullText
2	Журналы	Электронный каталог ЮУрГУ	Вестник ЮУрГУ, серия «Математика. Механика. Физика»: Номер свидетельства выдан Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия от 2009 г., 2409-6547 (online) с 2014 г. Периодичность: 4 раза в год. Тираж 1000 экз. bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionId=2021121519443614861&skin=DEFAULT&searchid=H1&sourcесscreen=INITREQ&pos=1&itempos=1&resourcetype=FullText
3	Журналы	Электронный каталог ЮУрГУ	Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика. bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionId=2021121519443614861&skin=DEFAULT&searchid=H1&sourcесscreen=INITREQ&pos=1&itempos=1&resourcetype=FullText
4	Журналы	Электронный каталог ЮУрГУ	Журнал прикладной механики и технической физики ,науч. журн. ,Сибирский федеральный университет. bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionId=2021121519443614861&skin=DEFAULT&searchid=H5&sourcесscreen=INITREQ&pos=1&itempos=1&resourcetype=FullText
5	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Справочник для студентов технических вузов: Высшая математика. Физика. Попов и др. http://virtua.lib.susu.ru/cgi-bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionId=2021121519443614861&skin=DEFAULT&searchid=10&sourcесscreen=INITREQ&pos=1&itempos=1&resourcetype=FullText
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	39.3/6 Б447 Сопротивление материалов Текст Н. М. Беляев, 15-е изд., переработанное. - М.: Высш. шк., 1988. - 158 с. bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionId=2021121519443614861&skin=DEFAULT&searchid=H6&sourcесscreen=INITREQ&pos=1&itempos=1&resourcetype=FullText

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	319 (2)	Специальное оборудование не требуется
Лекции	204 (3Г)	Компьютер, проектор, микрофон, видеокамера, Microsoft PowerPoint