



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт/факультет Институт морских технологий,
энергетики и транспорта

Кафедра «Общественные дисциплины и транспорт»

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Методические указания
по выполнению самостоятельной работы

26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

Специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки

Авторы: доцент кафедры «Общеинженерные дисциплины и транспорт»
С.Б. Джахьяева

Рецензент: Климова Е.В., к.т.н. доцент кафедры «Общеинженерные дисциплины и транспорт»

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Сопротивление материалов» утверждены на заседании кафедры «Общеинженерные дисциплины и транспорт», протокол № 6 от 28 июня 2024 г.

© Астраханский государственный технический университет

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Сопротивление материалов» предназначены для обучающихся по направлению 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки.

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной работы по дисциплине «Сопротивление материалов».

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволяют обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки и направлены на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	
Знать:	
Уровень 1	Усвоены основное содержание, но излагает фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении нет профессиональной терминологии в рамках поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения
Уровень 2	Определение понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов в рамках поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.
Уровень 3	Четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания в рамках поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.
Уметь:	
Уровень 1	Выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно в рамках поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач
Уровень 2	Выполняет все операции действия, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно в рамках поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач
Уровень 3	Выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознанно в рамках поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач
Владеть:	
Уровень 1	Владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен в рамках поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач
Уровень 2	В целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт в рамках поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач
Уровень 3	Владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт в рамках поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные теоретические и экспериментальные подходы к исследованию напряженно - деформированного и предельного состояния нагруженных конструкций и их элементов;
3.1.2	- основные методы проектирования машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости;
3.1.3	- типовые методики расчетов на прочность, жесткость и устойчивость рациональных характеристик конкретных механических объектов;
3.2	Уметь:
3.2.1	- выбирать и модифицировать существующие типовые методики расчета прочности и жесткости нагруженных конструкций и их элементов;

3.2.2	- выбирать и модифицировать существующие определяющие соотношения для проектирования зданий, машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости;
3.2.3	- выполнять расчетно- экспериментальные работы по многовариантному анализу рациональных характеристик конкретных механических объектов;
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками построения математической расчетной модели и применения типовых инженерных методик оценки прочностных характеристик и предельного состояния в механике материалов и конструкций;
3.3.2	- навыками построения математических расчетных моделей при проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости;
3.3.3	- навыками проектирования механических объектов

Описание самостоятельной работы содержит: тему, задания, требования к выполнению конкретного задания по данной теме, порядок выполнения задания, формы контроля, требования к оформлению заданий. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам приведены рекомендуемые источники.

1. Перечень видов самостоятельной работы по дисциплине

№№	Тема	Вид самостоятельной работы	Форма контроля	СРС		Требования к выполнению заданий
				Ауд. СРС	Внеауд. СРС	
1	Сопротивление материалов как наука. Основные понятия и определения. Гипотезы и допущения механики деформированного тела. Классификация и схематизация сил и форм тела. Понятие о расчётной схеме. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжение полное, касательное, нормальное	конспектирование	конспект	+	-	Составление опорного конспекта 1. Соответствие содержания теме; 2. правильная структурированность информации; 3. наличие логической связи в изложенной информации; 4. соответствие оформления требованиям; 5. аккуратность и грамотность изложения; 6. работа сдана в срок. решение ситуационных задач (кейсов)
		Подготовка к устным ответам на вопросы текущего контроля	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
2	Лабораторная работа № 1 Изучение лабораторной установки для испытания материалов УИМ - 2. Инструктаж по технике безопасности.	Подготовка к лабораторной работе	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
		Выполнение расчетов согласно вариантам	правильность выполнения вычислений и обоснования выбора необходимых данных	+	-	Составление отчета к лабораторной работе 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа выполнена и сдана в срок.
3	Понятие о центральном растяжении и сжатии стержня. Продольная сила. Напряжения в сечениях стержня. Деформации. Закон Гука. Виды расчетов	конспектирование	конспект	+	-	Составление опорного конспекта 1. Соответствие содержания теме; 2. правильная структурированность информации; 3. наличие логической связи в изложенной информации; 4. соответствие оформления требованиям; 5. аккуратность и грамотность изложения; 6. работа сдана в срок. решение ситуационных задач (кейсов)

		Подготовка к устным ответам на вопросы текущего контроля	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
4	Лабораторная работа № 2 Исследование механических характеристик материала при испытании на растяжение	Подготовка к лабораторной работе	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
		Выполнение расчетов согласно вариантам	правильность выполнения вычислений и обоснования выбора необходимых данных	+	-	Составление отчета к лабораторной работе 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа выполнена и сдана в срок.
5	Виды напряженного состояния в точке. Анализ линейного напряженного состояния. Анализ плоского напряженного состояния. Понятие об объемном напряженном состоянии	конспектирование	конспект	+	-	Составление опорного конспекта 1. Соответствие содержания теме; 2. правильная структурированность информации; 3. наличие логической связи в изложенной информации; 4. соответствие оформления требованиям; 5. аккуратность и грамотность изложения; 6. работа сдана в срок. решение ситуационных задач (кейсов)
		Подготовка к устным ответам на вопросы текущего контроля	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
6	Лабораторная работа № 3 Испытание на сжатие различных материалов	Подготовка к лабораторной работе	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

						Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
		Выполнение расчетов согласно вариантам	правильность выполнения вычислений и обоснования выбора необходимых данных	+	-	Составление отчета к лабораторной работе работе 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа выполнена и сдана в срок.
7	Понятие о сдвиге. Чистый сдвиг. Напряжения и деформации. Закон Гука при сдвиге. Практические расчеты при сдвиге (срезе). Примеры решения задач.	конспектирование	конспект	+	-	Составление опорного конспекта 1. Соответствие содержания теме; 2. правильная структурированность информации; 3. наличие логической связи в изложенной информации; 4. соответствие оформления требованиям; 5. аккуратность и грамотность изложения; 6. работа сдана в срок. решение ситуационных задач (кейсов)
		Подготовка к устным ответам на вопросы текущего контроля	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
8	Лабораторная работа №4 Исследование материала на срез	Подготовка к лабораторной работе	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
		Выполнение расчетов согласно вариантам	правильность выполнения вычислений и обоснования выбора необходимых данных	+	-	Составление отчета к лабораторной работе работе 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа выполнена и сдана в срок.
9	Статический момент площади. Центр тяжести	конспектирование	конспект	+	-	Составление опорного конспекта

	сечения.Моменты инерции плоских сечений.Моменты инерции относительно параллельных осей. Зависимости между моментами инерции при повороте координатных осей. Определение направления главных осей. Главные моменты инерции. Радиус инерции.Определение моментов инерции простых сечений.					1. Соответствие содержания теме; 2. правильная структурированность информации; 3. наличие логической связи в изложенной информации; 4. соответствие оформления требованиям; 5. аккуратность и грамотность изложения; 6. работа сдана в срок. решение ситуационных задач (кейсов)
		Подготовка к устным ответам на вопросы текущего контроля	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
10	Лабораторная работа № 5 Исследование механических свойств цилиндрической пружины	Подготовка к лабораторной работе	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
		Выполнение расчетов согласно вариантам	правильность выполнения вычислений и обоснования выбора необходимых данных	+	-	Составление отчета к лабораторной работе работе 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа выполнена и сдана в срок.
11	Внутренние усилия при кручении. Напряжения при кручении. Расчет на прочность при кручении. Деформация вала при кручении. Расчет валов на жесткость	конспектирование	конспект	+	-	Составление опорного конспекта 1. Соответствие содержания теме; 2. правильная структурированность информации; 3. наличие логической связи в изложенной информации; 4. соответствие оформления требованиям; 5. аккуратность и грамотность изложения; 6. работа сдана в срок. решение ситуационных задач (кейсов)
		Подготовка к устным ответам на вопросы текущего контроля	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

						Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
12	Лабораторная работа №6 Испытание на кручение образцов материалов	Подготовка к лабораторной работе	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
		Выполнение расчетов согласно вариантам	правильность выполнения вычислений и обоснования выбора необходимых данных	+	-	Составление отчета к лабораторной работе работе 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа выполнена и сдана в срок.
13	Виды плоского изгиба, виды балок, нормальные и касательные напряжения. Расчеты на прочность при чистом и поперечном изгибе	конспектирование	конспект	+	-	Составление опорного конспекта 1. Соответствие содержания теме; 2. правильная структурированность информации; 3. наличие логической связи в изложенной информации; 4. соответствие оформления требованиям; 5. аккуратность и грамотность изложения; 6. работа сдана в срок. решение ситуационных задач (кейсов)
		Подготовка к устным ответам на вопросы текущего контроля	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
14	Лабораторная работа №7 Испытание балки на изгиб	Подготовка к лабораторной работе	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа

		Выполнение расчетов согласно вариантам	правильность выполнения вычислений и обоснования выбора необходимых данных	+	-	Составление отчета к лабораторной работе работе 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа выполнена и сдана в срок.
15	Внецентренное растяжение-сжатие. Косой изгиб. Совместное действие изгиба, кручения и растяжения. Классификация стержневых систем. Статически определимые и статически неопределимые стержневые системы. Понятие о степенях свободы и связях.	конспектирование	конспект	+	-	Составление опорного конспекта 1. Соответствие содержания теме; 2. правильная структурированность информации; 3. наличие логической связи в изложенной информации; 4. соответствие оформления требованиям; 5. аккуратность и грамотность изложения; 6. работа сдана в срок. решение ситуационных задач (кейсов)
		Подготовка к устным ответам на вопросы текущего контроля	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
16	Лабораторная работа № 9 Исследование деформации образца при сложном нагружении	Подготовка к лабораторной работе	правильность ответов на поставленные вопросы	-	+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
		Выполнение расчетов согласно вариантам	правильность выполнения вычислений и обоснования выбора необходимых данных	+	-	Составление отчета к лабораторной работе работе 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа выполнена и сдана в срок.

2. Тематика и задания самостоятельной работы

Темы самостоятельных работ совпадают с названиями разделов дисциплины «Сопротивление материалов» и формируются с указанием цели самостоятельной работы, задания, порядка выполнения работы, формы контроля, требований к выполнению и оформлению заданий. Указанные виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине также должны соответствовать заявленным в рабочей программе по данной дисциплине.

Тема 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15

Задание - составить конспект на тему:

Тема 1. Общие положения механики деформированного тела

Тема 2. Центральное растяжение (сжатие)

Тема 3. Элементы теории напряженного состояния

Тема 4 Сдвиг (Срез)

Тема 5. Геометрические характеристики плоских сечений

Тема 6. Кручение

Тема 7. Изгиб

Тема 8. Сложное сопротивление

План:

1. Введение

2. Обзор основной литературы по теме конспекта

3. Заключение

Требования к выполнению данного задания:

1. Определите цель составления конспекта.

2. Сделайте библиографическое описание документа.

3. Осмыслите основное содержание текста, дважды прочитав его.

4. Читая изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы.

5. Для составления конспекта составьте план текста основы конспекта, сформулируйте его пункты и определите, что именно следует включить в конспект для раскрытия каждого из них

6. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко изложите своими словами или приводите в виде цитат, включая конкретные факты и примеры.

Порядок выполнения задания:

1. Выбор темы конспекта.

2. Подбор необходимого материала по теме конспекта.

3. Составление плана конспекта, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

4. Композиционное оформление конспекта.

Форма контроля - оценка подготовленного обучающимся конспекта и отчет, включающий:

- проверка конспектов;

- заслушивание и обсуждение вопросов в аудитории на занятии.

Требования к оформлению задания:

1. Конспектируя, оставить место (широкие поля) для дополнений, заметок, записи незнакомых терминов и имен, требующих разъяснений.

2. Применять определенную систему подчеркивания, сокращений, условных обозначений.

3. Соблюдать правила цитирования - цитату заключать в кавычки, давать ссылку на источник с указанием страницы.

4. Оформить конспект, соблюдая следующие требования:

Наличие титульного листа - обязательно

Формат бумаги: А4.

Ориентация: книжная.

Поля: верхнее - 2 см; нижнее - 2 см; слева - 3 см; справа 1,5 см. От края до колонтитула: верхнего 1, 25 см, нижнего 1, 25 см.

Гарнитура шрифта: Times New Roman Cyr.

Отступ первой строки: 1,25 см

Нумерация страниц: внизу, от центра, номер на первой странице (титульном листе) не ставится.

Рекомендуемые источники – см. п. 6 РП «Сопротивление материалов»

Тема 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16

Задание – выполнить задания по тематике лабораторных работ для самостоятельного решения согласно варианту исходные данные представленные в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов направления 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки. Режим доступа: <http://portal2.astu.org>.

Требования к выполнению данного задания:

Подготовить отчет к лабораторным работам и оформить.

Порядок выполнения задания:

Необходимо заранее изучить методические рекомендации по проведению лабораторной работы. Обратит внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на примеры выполнения к каждой лабораторной работы на содержание темы занятия.

Форма контроля – отчет по лабораторным работам

Требования к оформлению задания:

Составить отчет по лабораторной работе, включив в него тему (название) работы, краткое изложение теоретической части, указать расчетные формулы (*при наличии*), схематичные рисунки (*при наличии*), указать ход выполнения работы, представить решение на задания для самостоятельного решения.

Требования к оформлению задания:

Наличие титульного листа – обязательно. Формат бумаги: А4. Ориентация: книжная.

Поля: верхнее – 2 см; нижнее – 2 см; слева – 3 см; справа 1,5 см. От края до колонтитула: верхнего – 1, 25 см, нижнего – 1, 25 см. Гарнитура шрифта: Times New Roman Cyr. Отступ первой строки: 1,25 см. Нумерация страниц: внизу, от центра, номер на первой странице (титульном листе) не ставится.

При необходимости для представления графической части использовать плотную бумагу для черчения или рисования формата А3 (размеры 297х430 мм) или миллиметровую бумагу.

Рекомендуемые источники: см. п. 6 РП «Сопротивление материалов»

Тема 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15

Подготовка к устному опросу по разделам дисциплины

Учебные семестры заканчиваются зачетно-экзаменационной сессией. Вопросы контрольного собеседования для проведения промежуточной аттестации (зачета) по дисциплине указаны в рабочей программе дисциплины и выдаются преподавателем заблаговременно для подготовки к сессии. Зачет, проводится с учетом балльно-рейтинговой системы, принятой в университете.

Задание – используя материалы лекций и учебной литературы, подготовьтесь к устному опросу по разделам дисциплины

1. Напряжение.
2. Перемещения и деформации.

3. Принципы сопротивления материалов.
4. Внутренние силовые факторы в сечениях бруса.
5. Метод сечений.
6. Теорема о работе статической силы, приложенной к упругой системе (Теорема Клапейрона).
7. Однородное растяжение.
8. Напряжения при растяжении и сжатии.
9. Деформированное состояние при растяжении и сжатии.
10. Истинная диаграмма напряжений при растяжении.
11. Характер разрушения пластичных и хрупких материалов при осевом растяжении и сжатии.
12. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).
13. Закон Гука.
14. Определение напряжений в наклонных площадках.
15. Деформированное состояние в точке.
16. Понятие Напряженное состояние в точке.
17. Компоненты напряжений, их обозначение.
18. Понятие о сдвиге
19. Чистый сдвиг. Напряжения и деформации.
20. Закон Гука при сдвиге.
21. Закон Гука при срезе.
22. Условие прочности при сдвиге (срезе)
23. Виды расчетов на прочность при сдвиге (срезе)
24. Главные оси инерции и главные моменты инерции.
25. Понятие о радиусе и эллипсе инерции сечения.
26. Моменты сопротивления.
27. Алгоритм расчета геометрических характеристик плоских сечений.
28. Площадь плоских сечений.
29. Статические моменты сечения.
30. Моменты инерции плоских сечений простой формы.
31. Моменты инерции простых сечений.
32. Моменты инерции сечений сложной формы.
33. Изменение моментов инерции сечения при повороте осей координат.
34. Понятие о полярном моменте сопротивления.
35. Кручение прямого бруса круглого сечения.
36. Деформации при кручении.
37. Угол закручивания.
38. Напряжения в поперечном сечении бруса круглого сечения.
39. Напряжения при чистом изгибе.
40. Формула Журавского, применение.
41. Расчеты на статическую прочность при поперечном изгибе.
42. Рациональные формы поперечных сечений при изгибе.
43. Статическая сторона задачи.
44. Геометрическая сторона задачи.
45. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутого стержня при чистом изгибе.
46. Закон распределения нормальных напряжений.
47. Формула Ясинского.
48. Коэффициент запаса на устойчивость.
49. Расчет сжатых стержней на устойчивость по коэффициенту снижения допускаемых напряжений.
50. Понятие об устойчивом и неустойчивом положении деформируемой системы.

51. Критическая нагрузка.
52. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы.
53. Предел применимости формулы Эйлера.
54. Критические напряжения для стержней различной гибкости.
55. Косой изгиб.
56. Эквивалентная система.
57. Канонические уравнения метода сил.
58. Статически неопределимые системы, работающие на растяжение и сжатие.
59. Свойства статически неопределимых систем.
60. Совместное действие изгиба, кручения и растяжения.
61. Классификация стержневых систем.
62. Статически определимые и статически неопределимые стержневые системы.
63. Понятие о степенях свободы и связях.
64. Степень статической неопределимости.
65. Раскрытие статической неопределимости методом сил.

Требования к выполнению данного задания:

Подготовить устные ответы к контрольным вопросам.

Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко изложите своими словами или приводите в виде цитат, включая конкретные факты и примеры.

Порядок выполнения задания:

Необходимо заранее изучить методические рекомендации по разделам дисциплины. Обратить внимание на тему лекцию, на основные вопросы лекции и содержание темы занятия.

Форма контроля – устный опрос по темам.

Требования к оформлению задания:

выполнить конспектирование ответа на вопрос.

Рекомендуемые источники: см. п. 6 РП «Сопротивление материалов»