



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»  
(РИИ АлтГТУ)

КУРСОВ И.В.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**  
Методические указания по выполнению самостоятельной  
работы по дисциплине «Основы САЕ»  
для студентов направления подготовки  
«Наземные транспортно-технологические комплексы»

Рубцовск 2021

Курсов И.В. Основы САЕ: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» / И.В. Курсов; Рубцовский индустриальный институт.- Рубцовск: РИИ 2021. - 13 с.

Содержат рекомендации по выполнению студентами направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» самостоятельных работ по дисциплине «Основы САЕ».

Рассмотрены и одобрены  
на заседании каф. НТС  
РИИ АлтГТУ  
Протокол № 11 от 01.07.21

Рецензент:

заведующий кафедрой ТиТМиПП  
к.т.н., доцент В.В. Гриценко

© Рубцовский индустриальный институт, 2021

## Содержание

Введение.....	4
1. Общие сведения о самостоятельной работе.....	5
2. Требования к выполнению контрольной работы.....	6
3. Рекомендации по работе с литературой.....	7
4. Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации.....	9
5. Разъяснения по работе с модульно-рейтинговой системой.....	10
6. Литература и учебно-методические материалы.....	11
Приложение А.....	12

## **Введение**

Основной целью образовательной программы направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы » в целом является получение высшего образования, позволяющего выпускнику успешно работать в определённой сфере деятельности в России и за рубежом, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, способствующих его социальной мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере.

**Цель** освоения дисциплины «Основы САЕ» – развитие *профессиональных компетенций*, в соответствии с которыми обучающийся приобретает *способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов (ПК-4)*.

Обучающиеся в ходе изучения дисциплины «Основы САЕ» выполняют контрольную работу.

## **1. Общие сведения о самостоятельной работе**

Все виды работ, выполняемые студентом в процессе изучения дисциплины можно разделить на две группы – работа в аудитории и внеаудиторная работа. Оба вида работ содержат в себе самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Объем времени на аудиторную самостоятельную работу студентов включается в общий объем времени на их аудиторную работу и регламентируется расписанием занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия и не регламентируется расписанием занятий.

Самостоятельная работа, которую студент организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя – это подготовка к лекциям, практическим занятиям, текущему тестированию, экзамену (зачету) и выполнение контрольной работы. В этой связи стоит подчеркнуть, что очень важно умение оптимизировать процесс сочетания этих двух частей, необходимо равномерно распределять силы по всей дистанции семестра.

Студенты выполняют контрольную работу. Задание на контрольную работу выдаётся во время установочных занятий по дисциплине (приложение А). Номер варианта контрольной работы согласовывается с преподавателем.

Порядок выполнения контрольной работы:

- самостоятельно ознакомиться с теоретическими положениями с целью подготовки к выполнению задания;
- выбрать задачу, в соответствии со своим вариантом;
- ознакомиться с условиями задач;
- рассмотреть методику выполнения задания;
- рассмотреть пример выполнения;
- выполнить задание;
- оформить выполненное задание;
- сдать контрольную работу в заранее оговоренный срок.

## **2. Требования к выполнению контрольной работы**

Контрольная работа выполняется на белых листах формата А4 без рамок и помещается в скоросшиватель. Шрифт 14, интервал полуторный, выравнивание – по ширине страницы. Текст работы следует набирать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм. Контрольная работа должна включать следующие части: титульный лист, содержание, задание, основная часть (решение), заключение, список использованных источников.

На титульном листе содержится информация о министерской подчиненности образовательного учреждения, о полном наименовании учебного заведения, наименование кафедры преподавателя; наименование изучаемой дисциплины; вариант задания; фамилия, инициалы и группа студента; фамилия, инициалы, ученая степень и звание преподавателя; город и год сдачи работы. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не ставится.

В содержании указываются заголовки разделов работы с указанием соответствующих страниц. Введение, заключение, список использованных источников не нумеруются.

Список литературы должен содержать наименование использованных книг, журнальных статей, и т.д. Описание каждого источника должно включать фамилию и инициалы автора (авторов), полное наименование книги или статьи без кавычек; название, год, номер журнала и страницы, на которых расположена статья (для статей); вид книги (учебник, учебное пособие, монография, автореферат диссертации и т.п.), город издания, издательство, год издания, общее количество страниц. На все указанные в списке литературы источники должны быть ссылки в работе. Ссылки оформляются следующим образом: в квадратных скобках необходимо указывать номер цитируемого источника по списку литературы: например, [1]. Список использованной литературы должен содержать не менее 5 источников.

Если в тексте работы используются рисунки и таблицы, то они должны нумероваться последовательно и включать порядковый номер рисунка или таблицы согласно выполняемому заданию (например, Рисунок 2.3, Таблица 1.4). Каждый рисунок или таблица должны иметь название рядом с номером. Рисунок (таблица) должен следовать сразу после ссылки на него в тексте.

### **3. Рекомендации по работе с литературой**

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только тщательное (при необходимости – многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать теоретическими категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

Выбор литературы для изучения делается обычно по предварительному списку литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного отбора материалов. После этого непосредственно начинается изучение материала, изложенного в книге.

Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильнее структурировать полученные знания.

После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.



#### **4. Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации**

Подготовка к промежуточной аттестации и сдача экзаменов и зачетов является ответственным периодом в работе студента. Основное в подготовке к сессии - это повторение всего материала, курса или предмета, по которому необходимо сдавать экзамен или зачёт. Только тот успевает, кто умеет хорошо повторять материал, который был прослушан на лекциях, законспектирован и закреплен на самостоятельных занятиях. Такое повторение предполагает обобщение, углубление, а в ряде случаев и расширение усвоенных за семестр знаний.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо помнить:

1. Готовиться к сессии надо с первых дней семестра: не пропускать лекций, работать над закреплением лекционного материала, выполнять все практические работы.

2. Приступить к повторению и обобщению материала необходимо задолго до сессии (примерно за месяц).

3. Перед повторением учебного материала необходимо еще раз свериться с рабочей программой курса (имеются в библиотеке или на кафедре). В случае какой-либо неясности следует получить у преподавателя необходимые разъяснения.

4. Готовиться к экзамену или зачету рекомендуется каждый день в одном и том же помещении и на одном и том же рабочем месте, т.к. в этом случае устанавливается ассоциативная взаимосвязь между окружающей обстановкой и процессом переработки информации. Это дает возможность в дальнейшем на экзамене воспроизводить все мельчайшие детали этой обстановки (что сделать довольно легко), а через установившиеся ассоциативные связи - саму информацию, которую требовалось запомнить непосредственно для экзамена.

5. Начинать повторение следует с чтения конспектов. Прочитав внимательно материал по предмету, приступить к тщательному повторению по темам и разделам. На этом этапе повторения следует использовать учебник и рекомендованную преподавателем дополнительную литературу. Нельзя ограничиваться при повторении только конспектами, ибо в них все записано весьма кратко, сжато, только самое основное. Вузовские же дисциплины необходимо усваивать достаточно широко с учетом всей программы курса. Это можно сделать только с помощью учебника и дополнительной литературы.

6. Повторяя материал по темам, надо добиваться его отчетливого усвоения. Рекомендуется при повторении использовать такие приемы овладения знаниями:

- а) про себя или вслух рассказывать материал;
- б) ставить самому себе различные вопросы и отвечать на них, руководствуясь программой (применять самоконтроль);
- в) делать дополнительные записи, схемы, помогающие обобщить материал, синтезировать его;
- д) повторяя и обобщая, записывать все непонятное, всякие сомнения, вновь возникающие вопросы и обязательно выяснять их на консультациях.

## 5. Разъяснения по работе с модульно-рейтинговой системой

В РИИ АлтГТУ принята 100 бальная система оценок. Традиционная шкала используется только в зачетных книжках.

Соответствие оценок устанавливается следующим образом: 75 баллов и выше – «Отлично», 50-74 балла – «Хорошо», 25-49 баллов – «Удовлетворительно», менее 25 баллов – «Неудовлетворительно».

Успеваемость студента оценивается с помощью текущего рейтинга и итогового рейтинга после сессии. Во всех случаях рейтинг вычисляется по формуле:

$$R_T = \frac{\sum R_i p_i}{\sum p_i},$$

где  $R_i$  - оценка за  $i$ -тую контрольную точку,  $p_i$  - вес этой контрольной точки. Суммирование проводится по всем контрольным точкам с начала семестра до момента вычисления рейтинга.

Недопуск к экзамену или зачету по дисциплине промежуточной аттестации, возможен в случае когда семестровый рейтинг текущей успеваемости студента  $R_{\text{сем}} < 25$ .

Студент, не прошедший промежуточную аттестацию по дисциплине, считается неуспевающим по этой дисциплине.

## 6. Литература и учебно-методические материалы

а) методические указания студентам:

1. Курсов И.В. Основы САЕ: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» / И.В. Курсов; Рубцовский индустриальный институт.- Рубцовск: РИИ 2021. - 13 с. (ЭР)

2 Коростелев, С.А. Расчет плоских металлических конструкций методом конечных элементов [Текст]: методические указания для студентов специальности «Наземные транспортно-технологические средства» /С.А. Коростелев// Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. –

Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020.- 15 с. Прямая ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev\\_RPMKMKЕ\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Korostelev_RPMKMKЕ_mu.pdf)

б) основная литература

3. Присекин, В. Л. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел : учебник / В. Л. Присекин, Г. И. Расторгуев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 238 с. — ISBN 978-5-7782-1287-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45417.html> (дата обращения: 18.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) дополнительная литература и интернет-ресурсы:

4. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении : учебное пособие / А. И. Яманин, Ю. В. Голубев, А. В. Жаров, С. М. Шилов. — Москва : Наземные транспортно-технологические комплексы, 2005. — 480 с. — ISBN 5-217-03301-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/788> (дата обращения: 18.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Научный журнал «Механика твердого тела» <http://mtt.ipmnet.ru/ru/>

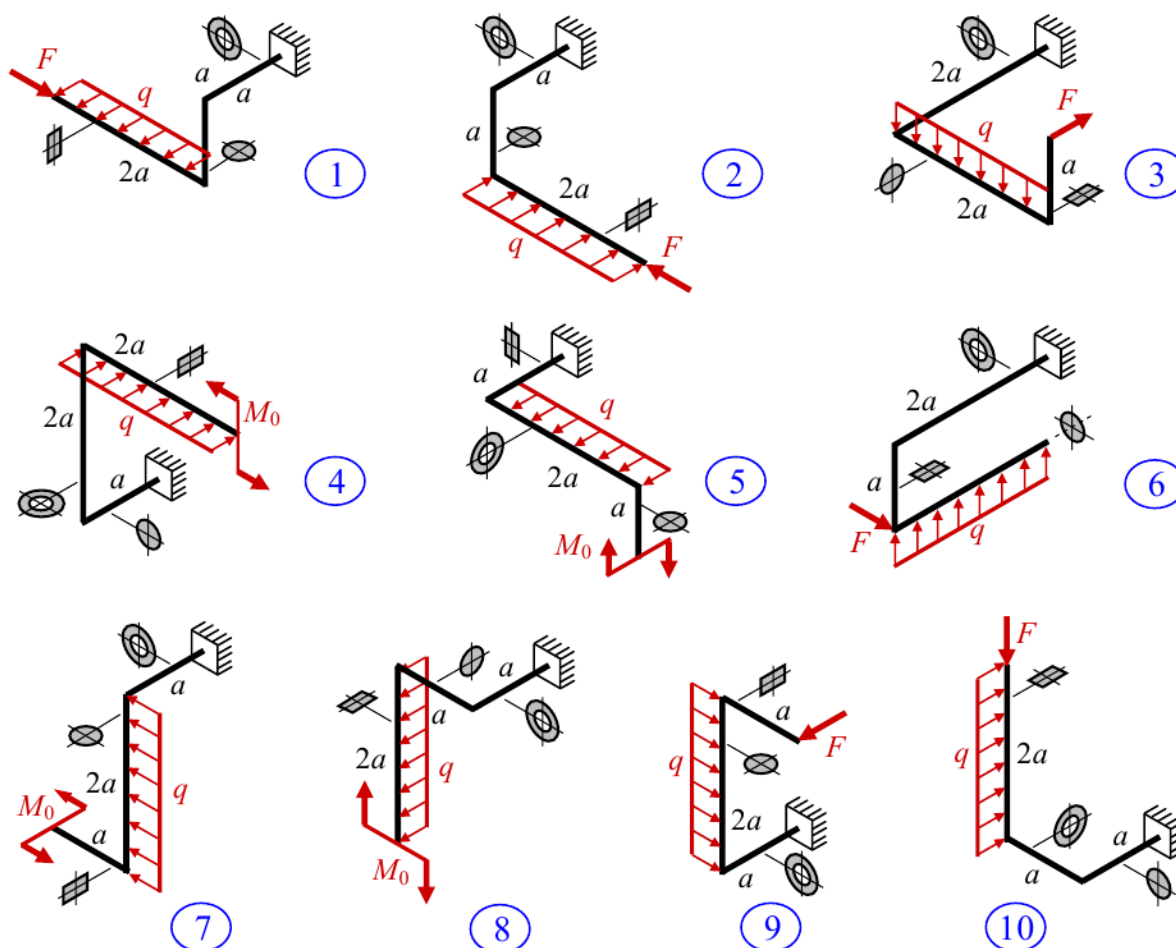
## Приложение А

### Задание к контрольной работе

Используя созданную в Inventor трехмерную модель стального бруса с ломаной геометрической осью, определите с помощью метода конечных элементов минимальные размеры поперечных сечений в виде прямоугольника с отношением сторон  $h/b = 2$ , круга и кольца с отношением диаметров  $d/D = 0,8$ , при которых будет обеспечена прочность бруса при приложении нагрузки. Определите так же распределение в брус напряжений по Мизесу и деформаций. Характер связей, наложенных на модель, приложенная нагрузка указаны на рисунке.

Оформленная контрольная работа должна включать титульный лист (Приложение А), задание к контрольной работе и отчет по результатам моделирования.

Контрольная работа должна быть сдана преподавателю до начала сессии.



### Варианты заданий к контрольной работе

№ варианта	№ схемы	Силы, кН				Моменты, кН·м				Нагрузка, кН/м	Длины участков, м				Марка стали
		$F$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$M_0$	$M_1$	$M_2$	$M_3$		$q$	$a$	$b$	$c$	
1	1	10	15	35	40	25	10	15	50	40	0,5	0,6	0,7	0,9	Ст2
2	2	15	20	30	50	20	15	10	25	35	0,6	0,7	0,8	1,0	Ст3
3	3	20	25	20	35	15	20	15	30	30	0,7	0,8	1,0	1,2	Ст4
4	4	25	30	35	30	10	25	20	35	25	0,8	1,0	1,2	1,4	Ст5
5	5	30	35	15	20	35	40	30	40	20	0,9	1,0	1,3	1,6	Ст6
6	6	35	40	10	25	45	50	45	50	15	1,0	1,2	1,4	1,7	Ст2
7	7	40	45	50	20	30	35	30	35	10	1,2	1,3	1,5	1,8	Ст3
8	8	10	50	45	55	25	30	25	40	30	1,3	1,5	1,9	2,2	Ст4
9	9	15	10	35	40	20	25	20	45	25	1,4	1,7	2,2	2,7	Ст5
10	10	20	15	30	50	15	20	10	25	20	1,5	1,9	2,3	2,9	Ст6
11	1	25	20	25	30	10	15	10	25	15	0,6	0,8	0,9	1,2	Ст2
12	2	30	25	20	35	45	50	40	45	10	0,7	0,9	1,1	1,3	Ст3
13	3	35	30	15	25	40	45	35	40	35	0,8	1,0	1,2	1,6	Ст4
14	4	40	35	10	15	35	30	40	50	30	0,9	1,2	1,4	1,8	Ст5
15	5	10	40	45	50	30	35	25	30	25	1,0	1,3	1,6	2,0	Ст6
16	6	15	10	35	40	25	30	20	35	20	1,1	1,3	1,7	2,1	Ст2
17	7	20	15	40	55	20	25	15	20	15	1,2	1,3	1,8	2,3	Ст3
18	8	25	20	30	35	15	20	10	40	10	1,3	1,6	2,0	2,5	Ст4
19	9	30	25	15	20	10	15	20	45	15	1,4	1,7	2,2	2,7	Ст5
20	10	35	30	25	30	20	25	15	50	20	1,5	1,8	2,3	2,9	Ст6
21	1	40	35	10	15	30	35	30	15	25	1,6	2,0	2,5	3,1	Ст2
22	2	10	40	50	35	40	45	40	25	30	1,5	1,9	2,4	3,0	Ст3
23	3	15	20	25	35	45	50	45	35	35	1,4	1,8	2,1	2,7	Ст4
24	4	20	15	35	40	35	40	35	55	40	1,3	1,6	2,0	2,4	Ст5
25	5	25	35	40	45	30	35	30	40	25	1,2	1,4	1,7	2,2	Ст6
26	6	18	22	24	16	26	14	20	36	22	0,5	0,8	0,9	1,1	Ст2
27	7	16	26	32	14	20	18	22	32	20	0,6	0,9	1,0	1,2	Ст3
28	8	14	12	22	32	18	24	18	28	18	0,7	1,0	1,2	1,4	Ст4
29	9	12	16	24	28	14	26	28	20	16	0,8	1,1	1,3	1,6	Ст5
30	10	8	12	18	24	14	22	10	16	20	0,9	1,3	1,4	1,7	Ст6