

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Механика композиционных материалов и конструкций»

ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ,
ОФОРМЛЕНИЮ И ЗАЩИТЕ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Методические указания

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета
2017

Составитель
ст. преподаватель В.С. Кокшаров

УДК 004.422.8(072.8)
П13

Рецензент
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры
механики композиционных материалов и конструкций *А.В. Зайцев*
(Пермский национальный исследовательский
политехнический университет)

П13 **Пакеты** прикладных программ. Общие требования к выполнению, оформлению и защите курсовой работы : метод. указания / сост. В.С. Кокшаров. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 13 с.

Приведены рекомендации к выполнению, оформлению и защите курсовой работы по дисциплине «Пакеты прикладных программ». Содержит список рекомендуемой литературы.

Предназначены для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов», профиль «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов», очной формы обучения.

ВВЕДЕНИЕ

Целью курсовой работы является разработка программы в системе *Mathematica* для расчета реакций опор твердого тела или системы тел.

Предполагается, что при выполнении курсовой работы студенты должны овладеть навыками работы в системе *Mathematica*, уметь находить и использовать встроенные функции системы для решения конкретных задач, уметь обрабатывать, анализировать и представлять полученных в результате работы программы данные.

Выполненная курсовая работа передается преподавателю для проверки. После проверки студенту сообщается о возможности допуска к защите. При наличии грубых ошибок работа возвращается студенту для их исправления.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Текст курсовой работы следует излагать литературным языком, по окончании написания каждого из разделов (пунктов) курсовой работы необходимо делать соответствующие выводы. Все главы работы должны быть логически связаны между собой, написаны четким и простым языком, сжатым и выразительным. При изложении текста нужно избегать повторений одинаковых слов, словосочетаний, оборотов. С целью улучшения содержания и стиля изложенного, необходимо отредактировать текст, с учетом логики изложения.

Пояснительная записка выполняется на писчей бумаге формата А4 (210x297) по ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Записи делаются на одной или двух сторонах листа, соблюдая следующие размеры полей: левое не менее – 30 мм, правое не менее – 10 мм, верхнее – не менее 15 мм, нижнее – не менее 20 мм. Абзацы в тексте начинают с отступом равным 1,25 см., оформленном в текстовом редакторе Word.

Рекомендуемый тип шрифта: Time New Roman Cyr. Шрифт основного текста: обычный, размер 12-14 пт. Шрифт заголовков глав полужирный, надписи выполнены прописными буквами, размер совпадает с размером основного шрифта. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер совпадает с размером основного шрифта. Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: одинарный или 1,5 строки.

Главы основного текста должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Разделы и подразделы главы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела и подраздела. Номера состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. Например:

- 1.1.
- 1.1.1.
- 1.1.2. нумерация разделов и подразделов первой главы
- 1.2.
- 1.3.

Если глава состоит из одного пункта, он также нумеруется.

В конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. После заголовка в конце страницы должно быть не менее 3 строк текста.

Внутри пунктов или подпунктов могут приводиться перечисления. При этом перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или строчную букву со скобкой. Для дальнейшей детализации перечислений используют арабские цифры со скобкой. Во всех случаях запись перечислений производится с абзацного отступа.

Пример:

- a) _____
- б) _____
- 1) _____
- 2) _____
- в) _____

Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной чертой слева.

Формулы в тексте располагаются в середине строки с нумерацией арабскими цифрами в пределах всего текста. Допускается двузначная нумерация в пределах раздела, при этом номер состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер ставится с правой стороны листа на уровне формулы и заключается в круглые скобки. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под соответствующей формулой. Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например «... в формуле (3.1)». Векторные и тензорные величины выделяются полужирным шрифтом. Пример оформления формулы:

$$\varepsilon_{kl}^{\prime(1)}(\mathbf{x}) = \int_{\mathbf{x}_1} K_{klr}(\mathbf{x}, \mathbf{x}_1) \hat{\partial}_s^{(1)} \left[C'_{rspq}(\mathbf{x}_1) \{ \varepsilon_{pq}(\mathbf{x}_1) \} \right] d\mathbf{x}_1 \quad (3.1)$$

Все иллюстрации в основном тексте (рисунки, схемы, графики и т.д.) нумеруются арабскими цифрами в пределах всего текста или в пределах раздела. Ссылки на иллюстрации следует делать по типу «... в соответствии с рис. 1». Пояснения к рисункам приводятся под иллюстрацией. Пример оформления иллюстраций:

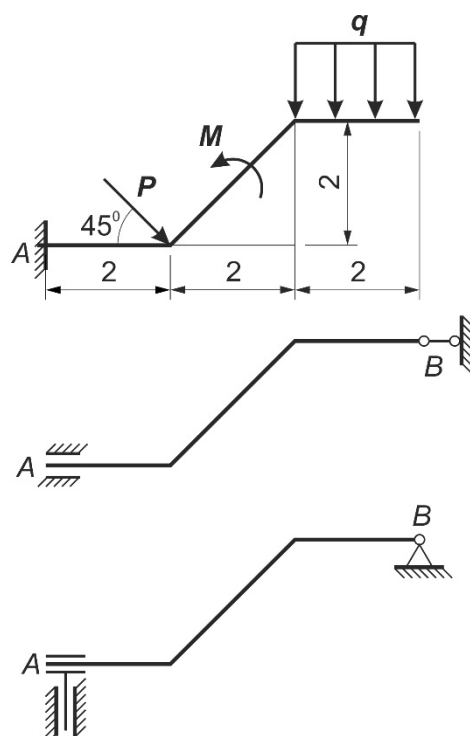


Рис. 1. Схемы закрепления бруса

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Все таблицы в пределах текста (или раздела) нумеруются арабскими цифрами. Слово «Таблица» с указанием порядкового номера помещается над левым верхним углом таблицы. При наличии тематического заголовка, он записывается на одном уровне со словом «Таблица» через дефис. На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «Таблица» пишут полностью с указанием ее номера. Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не следует. При переносе таблицы на другую страницу заголовок, шапку таблицы указывают один раз над первой частью. Над последующими частями пишут слова «Продолжение таблицы 1» и таблицу начинают со строки с нумерацией столбцов. Если цифровые или иные данные в таблице не приводятся, то в графе ставят прочерк. Иллюстрации и таблицы располагаются по возможности вслед за первым упоминанием о них в тексте.

Список использованных источников составляется в порядке появления ссылок в тексте. Для ссылки на литературный источник указывается порядковый номер источника по списку в конце курсовой работы. Ссылка выделяется квадратными скобками, например, [5]. Библиографические сведения об источнике необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

Все иллюстрации и таблицы должны быть органически связаны с текстом и не должны иметь лишних изображений, которые не поясняются в тексте.

ВЫБОР ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Темы курсовой работы:

1) Определение реакции опор составной конструкции (система двух тел) в системе *Mathematica*.

2) Определение реакции опор твердого тела в системе *Mathematica*.

По согласованию с преподавателем тема курсовой работы может быть выбрана индивидуально.

Каждому студенту исходя из порядкового номера студента в списке академической группы дается соответствующая тема курсовой работы: первая тема – четные номера в списке группы, вторая тема – нечетные номера. Каждой теме курсовой работы соответствует несколько вариантов. Вариант курсовой работы для студента совпадает со порядковым номером студента в списке группы.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Необходимые данные для курсовой работы стоит взять из [8]. Первая тема соответствует [8] с. 21-28 «Задание С.3. Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел)»; вторая тема – «Задание С.1. Определение реакции опор твердого тела» с. 8-14 там же. Из [8] следует взять схему и геометрические характеристики конструкции в соответствии с вариантом курсовой работы.

Задание на курсовую работу состоит из трех частей.

- 1) Считая, что все значения заданных сил и моментов являются переменными, нужно создать функцию, используя систему *Mathematica*, аргументы которой соответствуют переменным внешним силовым факторам. Результатом выполнения этой функции должен быть перечень значений всех реакций опор для данной схемы нагружения в виде списка(ов) значений.
- 2) Используя эту функцию построить график(и) зависимости одной или нескольких реакций опор от произвольно выбранного внешнего силового фактора. Для создания подписей и настройки стилей графика(ов) использовать встроенные в *Mathematica* опции (не менее трех).
- 3) Используя полученную при выполнении первой части задания функцию, создать динамический объект с использованием функции *Manipulate*, входные параметры которого являются внешние силовые факторы, а выходные – реакции опор.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для выполнения первого задания курсовой работы необходимо составить систему(ы) уравнений, при решении которых будут найдены

неизвестные реакции. С использованием системы *Mathematica* нужно составить функцию, позволяющую решить систему уравнений.

Пример выполнения данной функции

```
In[1]:= func[2, 3, 5]
```

```
Out[1]:= {{10, 2.3, 6}, {5, 7, 4.3}, {3, 10, 4.5}},
```

где *func* – название, задаваемой функции, а числовые значения аргументов функции соответствуют внешним силовым факторам: $P = 2$ кН, $M = 3$ кН, $q = 5$ кН/м; вторая строка – список значений реакции опор для различного вида закрепления конструкции, например, для первого варианта закрепления $X_A = 10$ кН, $Y_A = 2.3$ кН, $M_A = 6$ кН·м.

Для выполнения этого задания необходимо уметь использовать шаблоны для создания пользовательских функций. Будут полезны следующие функции: *Module*, *NSolve*, *ReplaceAll* (*/.*), *Solve*, *N*.

После того как функция определена, нужно построить график(и) зависимости одной или нескольких реакций опор от произвольного внешнего силового фактора. Для этого один из аргументов функции *func* задается виде произвольной переменной, например, *func*[*x*, 3, 5], где *x* – переменная определяющая силу *P*. Результат выполнения заданной функции – список функций переменной *x*, определяющих искомые реакции. Для построения графика функции произвольно выбранной реакции необходимо из списка извлечь функцию искомой реакции с использованием команды *Part* ([[]]). Воспользоваться функцией построения одномерного графика *Plot*. Построить график(и) зависимости выбранной реакции от выбранного силового фактора.

Пример графика приведен на рис. 2.

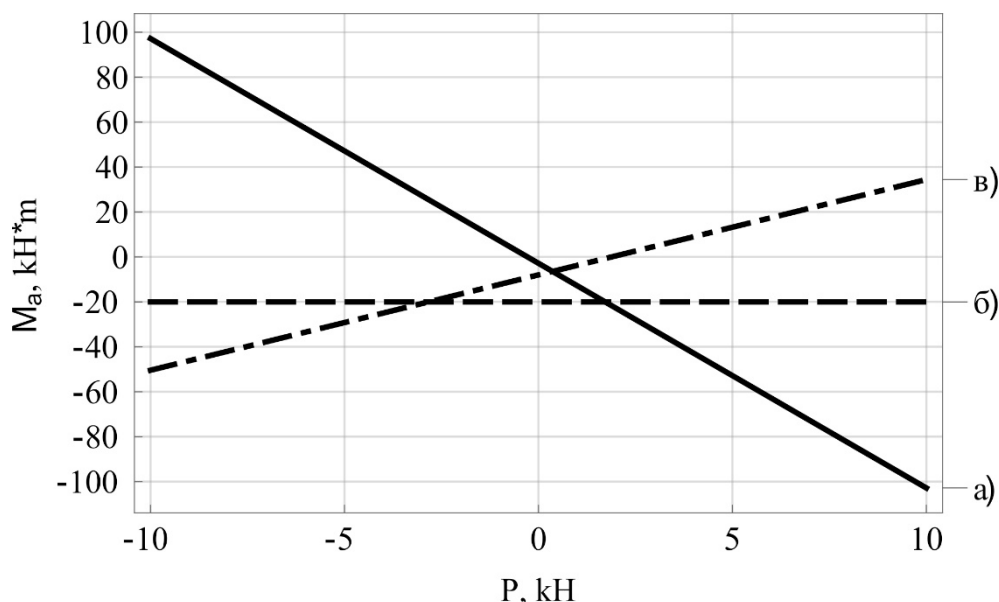


Рис. 2. График зависимости M_A (кН*м) от P (кН) для трех вариантов закрепления бруса.

СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Правильно оформленная работа должна включать в себя:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Основную часть.
5. Заключение.
6. Список использованной литературы.
7. Приложение(я).

Титульный лист пояснительной записки оформляется согласно приложению А.

В первом разделе основной части пояснительной записки нужно привести схему(ы) конструкции с указанием всех силовых факторов действующих на нее, постановку задачи, систему(ы) уравнений соответствующих заданной схеме, при решении которых будут найдены искомые реакции опор.

Второй раздел пояснительной записки должен содержать результаты, полученные с использованием системы *Mathematica*. Первая часть раздела должна быть посвящена описанию создаваемой в системе *Mathematica* функции для нахождения реакций опор; примеры, содержащие результаты выполнения этой функции с конкретными значениями внешних силовых факторов; описание команд, используемых для создания функции. Во второй части раздела должен быть приведен график(и) зависимости одной или нескольких реакций опор, от произвольно выбранного внешнего силового фактора. Проведен анализ полученных графиков: монотонность, пересечения с осями координат, экстремальные значения и т.д. Третья часть раздела должна быть посвящена описанию динамического объекта, созданного в системе *Mathematica*, который позволяет высчитывать полученные реакции опор при изменении входных параметров (внешние силовые факторы). Здесь стоит привести иллюстрацию окна динамического объекта.

Приложение(я) должно содержать код программы составленный в системе *Mathematica*.

ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Защита курсовой работы преследует следующие учебные цели:

- 1) дать возможность студенту продемонстрировать свои знания;
- 2) приобретение студентом навыков краткого доклада по существу выполненной работы;
- 3) приобретение навыков обоснованного отстаивания принимаемых решений.

Защита является завершающим этапом курсовой работы и состоит из доклада студента и ответов на вопросы преподавателя. Доклад и ответы должны быть краткими и четкими. За весьма ограниченный промежуток

времени (3-5 мин.) студент должен доложить содержание задания и его реализацию в своей работе.

Для успешной защиты курсовой работы, студент прежде всего должен хорошо разбираться в своей работе, т.е. уметь объяснить суть своей работы, обосновать принятые при выполнении курсовой работы решения. Студент должен четко понимать назначение используемых функций, хорошо ориентироваться в разработанной им программе.

При оценке работы кроме качества защиты и знаний студента учитываются следующие показатели:

- 1) Оформление пояснительной записки (тщательность и аккуратность выполнения, соблюдения требований ГОСТов).
- 2) Качество графических материалов (графики, рисунки).
- 3) Качество и правильность работы программы.
- 4) Качество представление и анализа полученных результатов.
- 5) Выполнение установленного графика работы.

ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Дьяконов В.П. Mathematica 5.1/5.2/6. Программирование и математические вычисления. - М.: ДМК Пресс, 2008.
2. Эдвардс Ч.Г. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и Matlab. — 3-е изд. — М: Вильямс, 2008.
3. Половко А.М. Mathematica для студента. — СПб: БХВ-Петербург, 2007.
4. Шмидский Я.К. Mathematica 5. Самоучитель. — Москва; Санкт-Петербург; Киев: Диалектика, 2004. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2383/> (дата обращения: 30.06.2015).
5. Левин В.А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на базе пакета "Mathematica". — М. : Физматлит, 2007.
6. Дьяконов В.П. Mathematica 4: учебный курс. - СПб: Питер, 2001.
7. Капустина Т.В. Компьютерная система Mathematica 3.0 для пользователей: справ. пособие. - М.: Солон-Р, 1999.
8. Яблонский А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов. – 15-е изд., стереотипное – М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 384 с

ПРИЛОЖЕНИЕ. Титульный лист

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Механика композиционных материалов и конструкций»**

**КУРСОВАЯ РАБОТА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ»**

Тема:

Вариант:

Выполнил: студент группы

Проверил:

Пермь 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	3
ВЫБОР ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	6
ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ.....	6
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	6
СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	8
ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	8
ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ. Титульный лист	11

Учебное издание

ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ,
ОФОРМЛЕНИЮ И ЗАЩИТЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Методические указания

Составитель
Кокшаров В.С.

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 19.09.2017. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 0,9. Тираж 30 экз. Заказ № 119а/2017.

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета.
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, к. 113.
Тел. (342) 219-80-33.